

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALENCIA

“San Vicente Mártir”

**EVOLUCIÓN A CORTO Y LARGO PLAZO DE
LOS PACIENTES TRATADOS MEDIANTE
VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA EN
SALA DE HOSPITALIZACIÓN**

**TRABAJO FIN DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
“GRADO EN MEDICINA”**

**Presentado por:
INÉS DOMINGO BARRERA**

**Tutor:
Dr. MANUEL TEJEDA ADELL**

Agradecimientos

Mi más sincero agradecimiento a mi tutor, el doctor Manuel Tejeda Adell, por dirigir el trabajo en este año especialmente complicado con tanto cariño y paciencia, y por compartir conmigo sus conocimientos y experiencia profesional.

Gracias a mis padres y mi hermana, por apoyarme incondicionalmente y por haberme dado la oportunidad durante todos estos años de estudiar esta carrera tan bonita.

A la Universidad Católica de Valencia y al Hospital de Manises, por ofrecerme esta preciosa ocasión para formarme como médico con excelentes profesionales que me han enseñado mucho más que medicina.

Al doctor Marcelino Pérez Bermejo, por su ayuda a la hora de realizar la estadística del trabajo.

Y por último, gracias a la familia que me ha dado la medicina, por haber crecido juntos y por hacer que estos 6 años sean inolvidables.

Índice

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	1
1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. LA INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA	4
1.1.1. <i>Concepto</i>	4
1.1.2. <i>Etiología</i>	5
1.1.3. <i>Prevalencia</i>	5
1.1.4. <i>Pronóstico</i>	5
1.2. EL SOPORTE VENTILATORIO	5
1.2.1. <i>Concepto</i>	5
1.2.2. <i>Tipos de soporte respiratorio</i>	7
1.3. LA VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA	13
1.3.1. <i>Concepto</i>	13
1.3.2. <i>Tipos de interfaces</i>	15
1.3.3. <i>Indicaciones</i>	17
1.3.4. <i>Monitorización</i>	19
1.3.5. <i>Parámetros</i>	19
1.4. LAS UNIDADES DE VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA	20
1.4.1. <i>Concepto</i>	20
1.4.2. <i>Tipos</i>	20
1.4.3. <i>Tipos de pacientes</i>	21
1.4.4. <i>Criterios de ingreso</i>	21
1.4.5. <i>Pronóstico de los pacientes que ingresan en una unidad de ventilación mecánica no Invasiva</i>	23
2. JUSTIFICACIÓN	24
3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	25
3.1. <i>HIPÓTESIS</i>	25
3.2. <i>OBJETIVOS</i>	25
4. MATERIAL Y MÉTODOS	26
4.1. <i>DISEÑO DEL ESTUDIO</i>	26
4.2. <i>ÁMBITO Y PERIODO DEL ESTUDIO</i>	26
4.3. <i>POBLACIÓN A ESTUDIO</i>	26
4.3.1. <i>Criterios de Inclusión</i>	26
4.3.2. <i>Criterios de Exclusión</i>	26
4.3.3. <i>Tamaño de la muestra</i>	26
4.4. <i>VARIABLES A ESTUDIO</i>	27
4.5. <i>MATERIALES EMPLEADOS</i>	27
4.6. <i>BÚSQUEDAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	28
4.7. <i>PROCEDIMIENTOS ESTADÍSTICOS</i>	29
4.8. <i>CONSIDERACIONES ÉTICAS</i>	30
4.9. <i>LIMITACIONES DEL ESTUDIO</i>	30

5. RESULTADOS.....	32
5.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.....	32
5.1.1. Sexo	32
5.1.2. Edad	33
5.1.3. Categorización pronóstica	34
5.1.4. Días de aplicación de la VMNI	35
5.1.5. Mortalidad hospitalaria.....	36
5.1.6. Mortalidad al año	37
5.2. ESTADÍSTICA COMPARATIVA.....	39
5.2.1. Relación entre la categorización pronóstica y la edad de los pacientes 39	39
5.2.2. Relación entre la categorización pronóstica y el sexo de los pacientes 39	39
5.2.3. Relación entre la categorización pronóstica y los días de aplicación de la VMNI	40
5.2.4. Relación entre la categorización pronóstica y la mortalidad hospitalaria	41
5.2.5. Relación entre la categorización pronóstica y la mortalidad al año...	42
5.2.6. Relación entre el sexo de los pacientes y la mortalidad hospitalaria	43
5.2.7. Relación entre la mortalidad hospitalaria y la edad de los pacientes	44
5.2.8. Relación entre el sexo de los pacientes y la mortalidad al año	44
5.2.9. Relación entre la mortalidad al año y la edad de los pacientes	45
5.2.10. Análisis de supervivencia anual en función del sexo de los pacientes 45	45
5.2.11. Análisis de supervivencia anual en función de la categorización pronóstica	46
5.2.12. Resumen.....	47
6. DISCUSIÓN	49
7. CONCLUSIONES	55
8. BIBLIOGRAFÍA	56
9. LISTADO DE TABLAS.....	60
10. LISTADO DE FIGURAS	61
11. LISTADO DE SIGLAS	62
12. ANEXOS	64

Resumen y palabras clave

Resumen

Fundamento: La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) supone una opción de mejora a los pacientes con patología respiratoria crónica que no son candidatos a medidas invasivas y podría reducir la necesidad de intubación y estancia en UCI en aquéllos que sí lo son. Nuestro objetivo se centra en analizar la supervivencia de ambos en planta de hospitalización.

Metodología: Estudio observacional, de corte longitudinal y analítico, sobre los pacientes que recibieron VMNI en sala del Hospital de Manises en 2019. Se categorizó a los pacientes en dos grupos: no candidatos a ingreso en UCI y pacientes de escasa gravedad para ingreso en UCI, y se estudió su relación con la mortalidad hospitalaria y tras un año de seguimiento.

Resultados: Del total de 73 pacientes, el 45,2% fueron mujeres, el 72,6% se categorizaron como “no intensivables” y la edad media fue de $75,66 \pm 11,22$ años. El 38,4% de los pacientes fallecieron en el hospital, siendo el 43,4% de los “no intensivables” y el 25% de los de “escasa gravedad”, sin que esta diferencia fuera estadísticamente significativa ($p = 0,149$). La mortalidad al año del alta hospitalaria fue igual (20%) en ambos grupos. No observamos diferencias estadísticamente significativas entre la categorización pronóstica y el sexo con la mortalidad. Los pacientes categorizados como intensivables tenían una edad mayor (77,3 años frente a 71,3 años).

Conclusión: Los pacientes categorizados como no intensivables presentaron una mayor mortalidad hospitalaria, sin significación estadística, y una mortalidad al año similar a la del grupo de pacientes intensivables.

Palabras clave

Las palabras clave son: “supervivencia”, “ventilación mecánica no invasiva”, “ventilación mecánica invasiva”, “unidades de cuidados respiratorios”, “unidad de cuidados intensivos”, “EPOC”, “oxigenoterapia”, “prevalencia”, “pronóstico”, “insuficiencia respiratoria”, “etiología”, “clasificación”, “interfaz”, “monitorización”, “indicaciones”, “CPAP”, “BiPAP”, “hipoxemia”, “hipercapnia”, “no intensivable”.

Abstract

Background: Non-invasive mechanical ventilation (NIMV) is an option to improve patients with chronic respiratory disease who are not candidates for invasive measures and could reduce the need for intubation and stay in the ICU in those who are. Our objective is focused on analyzing the survival of both in the hospitalization ward.

Methodology: Observational, longitudinal and analytical study on patients who received NIMV in the Manises Hospital ward in 2019. The patients were categorized into two groups: non-candidates for admission to the ICU and patients of low severity for admission to the ICU, and its relationship with hospital mortality and after one year of follow-up was studied.

Results: Of the total of 73 patients, 45.2% were women, 72.6% were categorized as "do-not intubate" and the mean age was 75.66 11.22 years. 38.4% of the patients died in the hospital, 43.4% of the "do-not intubate" and 25% of the "low severity", without this difference being statistically significant ($p = 0.149$). Mortality one year after hospital discharge was the same (20%) in both groups. We did not observe statistically significant differences between prognostic categorization and sex with mortality. The patients categorized as intensive care were older (77.3 years versus 71.3 years).

Conclusion: Patients categorized as “do-not intubate” presented a higher in-hospital mortality, without statistical significance, and a mortality per year similar to that of the group of “do-not intubate” patients.

Keywords

The key words are: “survival”, “non-invasive mechanical ventilation”, “invasive mechanical ventilation”, “respiratory care units”, “intensive care unit”, “COPD”, “oxygen therapy”, “prevalence”, “prognosis”, "Respiratory failure", "etiology", "classification", "interface", "monitoring", "indications", "CPAP", "BiPAP", "hypoxemia", "hypercapnia", "do-not intubate".

1. Introducción

1.1. La insuficiencia respiratoria aguda

1.1.1. Concepto

El aparato respiratorio se encarga de realizar el intercambio de gases entre el aire ambiental y la sangre, captando oxígeno (O_2) y eliminando anhídrido carbónico (CO_2). La insuficiencia respiratoria (IR) se define por la incapacidad de dicho aparato para mantener un correcto intercambio gaseoso que garantice una adecuada oxigenación tisular, en función de las necesidades metabólicas del organismo.

De este modo, según los parámetros alterados, podemos encontrar dos grupos. En primer lugar, la IR parcial o tipo I, cuando no se consiguen niveles suficientes de presión parcial de oxígeno arterial (PaO_2), lo que se conoce como hipoxemia, con PaO_2 inferiores a 60 mmHg. En este tipo de IR, los niveles de CO_2 en sangre arterial son normales.

Por otro lado, la IR global o tipo II, en la que, además de la hipoxemia, se mantienen valores excesivamente elevados de presión parcial de CO_2 arterial ($PaCO_2$), lo que se conoce como hipercapnia, con $PaCO_2$ superior a 45 mmHg.

Estas circunstancias deben ser obtenidas respirando aire ambiente, con una proporción de O_2 del 21%, en reposo y a nivel del mar. Por tanto, se trata de un concepto funcional, no una enfermedad en sentido estricto, pues puede deberse a procesos no pulmonares.

Diremos que la IR es “aguda” (IRA) cuando su instauración sea rápida: en minutos u horas, como ocurre en personas sin enfermedad respiratoria basal. Debemos diferenciarla de la IR “crónica reagudizada”, que se asienta en pacientes con enfermedad pulmonar preexistente, la cual se agrava en un plazo de días. La

existencia de ambas implica una alteración severa de la función respiratoria, que alerta sobre una situación de posible amenaza para la vida y que suele requerir una atención inmediata, independientemente de la causa. (1)

1.1.2. Etiología

La IR no es una enfermedad en sí, sino un síndrome que resulta de diversos procesos cuyo elemento en común es una alteración en el intercambio de gases y/o el aumento del trabajo respiratorio. (2)

Existen numerosas afecciones que pueden causar una IRA. Basándonos en la clasificación etiopatogénica, encontramos las causas reflejadas en las Tablas I y II.

1.1.3. Prevalencia

De acuerdo a la literatura, los rangos de prevalencia de la Insuficiencia Respiratoria Aguda en adultos es de 77,6-88,6 casos / 100 000 habitantes por año. Además, es una de las causas más frecuentes de ingreso a los servicios de cuidados intensivos, siendo responsable de un 30 a un 60% de ellos a nivel nacional. Sin embargo, sigue siendo una incógnita si existe variabilidad estacional con respecto a la frecuencia de diversas formas de IRA. (3)

1.1.4. Pronóstico

Las tasas de mortalidad son de aproximadamente el 40%. Los fallos orgánicos adicionales, pero no los índices de oxigenación, parecen ser cruciales con respecto a la predicción del resultado. (3)

1.2. El soporte ventilatorio

1.2.1. Concepto

El soporte ventilatorio consiste en una técnica que, mediante equipos asistenciales, pretende suplir dos funciones básicas: la ventilación y la oxigenación.

En lo que se refiere a la oxigenación, se logra suplementando la FiO_2 y optimizando la relación ventilación perfusión (V/Q), a fin de mejorar el intercambio gaseoso a nivel alveolo-capilar. La forma principal de obtener esta mejoría es la aplicación de presiones positivas al final de la espiración (*Positive End-Expiratory Pressure*: PEEP) que reclutan alveolos colapsados reduciendo el shunt intrapulmonar.

Tabla I: Clasificación etiopatogénica de la IRA parcial o tipo I

Radiología torácica con pulmones claros:

- Obstrucción de la vía aérea: EPOC agudizado, bronquiolitis, broncoespasmo.
- Shunt anatómico agudo derecha-izquierda: infarto de miocardio, hipertensión pulmonar aguda.
- Microatelectasias o microaspiraciones.
- Fase precoz de procesos de ocupación de la vía aérea: edema intersticial, neumonía.

Radiología torácica con opacidad pulmonar difusa:

- Edema pulmonar cardiogénico.
- Síndrome de Distress Respiratorio Agudo.
- Neumonía difusa.
- Aspiración de líquidos.
- Inhalación de gases tóxicos.
- Menos frecuentes: síndrome de hemorragia alveolar, neumonitis, contusión pulmonar difusa, embolismo graso.

Radiología torácica con opacidad pulmonar localizada:

- Neumonía.
- Atelectasia.
- Aspiración.
- Hemorragia alveolar localizada.
- Infarto pulmonar.

Radiología torácica con patología extraparenquimatosa:

- Neumotórax.
- Obesidad mórbida.
- Cifoescoliosis.
- Derrame pleural masivo o bilateral.
- Inestabilidad de la caja torácica (volet, rotura diafragmática).

Tomado de la referencia bibliográfica nº [2](#).

Tabla II: Clasificación etiopatogénica de la IRA global o tipo II

Con gradiente alveolo-capilar normal:

- Depresión del centro respiratorio: fármacos, accidente cerebrovascular agudo (ACVA), traumatismo craneoencefálico, infecciones del sistema nervioso central (SNC).
- Enfermedades neuromusculares: síndrome de Guillain-Barré, tétanos, poliomielitis, miastenia gravis, fármacos o tóxicos bloqueantes ganglionares o neuromusculares, malnutrición o alteraciones metabólicas y electrolíticas graves, síndrome de Eaton-Lambert.
- Obstrucción de la vía aérea superior: aspiración de cuerpo extraño, espasmo de glotis, angioedema, epiglotitis, parálisis de cuerdas vocales, edema post-intubación, absceso retrofaríngeo, quemaduras y lesiones por cáusticos.

Con gradiente alveolo-capilar elevado:

- Cualquier causa de IRA parcial que llegue a producir fatiga de los músculos respiratorios.
- Cualquier causa de IRA global con patología pulmonar asociada.

Tomado de la referencia bibliográfica nº [2](#).

En cambio, respecto a la ventilación, se reemplaza total o parcialmente la función de los músculos inspiratorios, permitiendo la entrada de aire por la vía aérea y hasta los alveolos. Habitualmente se logra generando una presión positiva en la vía aérea, de manera que se disminuye el trabajo respiratorio del paciente con IR. ([4](#))

1.2.2. Tipos de soporte respiratorio

Existen distintos tipos de soporte respiratorio. Los principales y clasificados de menos a más invasivos son:

- Oxigenoterapia
- Presión positiva continua en la vía aérea (CPAP)
- Oxigenoterapia de alto flujo (OAF)
- Ventilación Mecánica No invasiva (VMNI)
- Ventilación Mecánica Invasiva (VMI)

1.2.2.1. Oxigenoterapia

La oxigenoterapia se define como el uso terapéutico del oxígeno, y consiste en su administración a concentraciones mayores de las que se encuentran en el aire ambiente, con la intención de tratar la hipoxemia y prevenir los síntomas y las manifestaciones de la hipoxia. (5)

Para su administración, podemos hacer uso de dos tipos de dispositivos.

Los primeros son los de bajo flujo, los cuales aportan oxígeno directamente en la vía respiratoria del paciente con tasas de flujo de 8 l/min o inferiores. Debido a que esta tasa es inferior a los requerimientos inspiratorios del adulto normal, el paciente recibe con cada movimiento respiratorio una mezcla variable de aire ambiente y de oxígeno suplementario. A consecuencia de ello, la concentración de oxígeno en el aire inspirada puede presentar grandes variaciones. Generalmente, para aumentar la concentración de oxígeno en el aire inspirado, se puede acoplar un reservorio, pero esta concentración sigue siendo variable.

Entre ellos se encuentran: la cánula nasal, la mascarilla facial simple y las mascarillas con bolsa reservorio. (6)

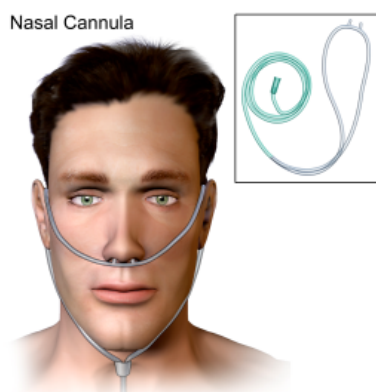


Figura 1: Cánula nasal. Adaptada de Checkley W. 2020 (7)



Figura 2: Mascarilla facial simple. Adaptada de Stich y Cassella. 2010 (7).



Figura 3: Mascarilla simple con bolsa reservorio. Adaptada de Stich y Cassella. 2010 (8).

Por otro lado, los dispositivos de flujo elevado aportan una concentración de oxígeno más o menos elevada, a un flujo muy superior al habitual y, a diferencia de lo que ocurre con los dispositivos de flujo bajo y con reservorio, estas mascarillas controlan la mezcla de aire ambiente de manera que la concentración de oxígeno en el aire inspirado se mantiene constante. Un ejemplo de dispositivo para su aplicación es la mascarilla de tipo Venturi. (9)



Figura 4: Mascarilla Venturi. Adaptada de MultiOx (10).

Todas las formas de oxigenoterapia tienen como objetivo aumentar la presión alveolar de oxígeno, para facilitar la difusión de este gas hacia los capilares pulmonares. (6)

1.2.2.2. CPAP

La CPAP (*Continuous Positive Airway Pressure*) o presión positiva continua en las vías respiratorias no se considera un modo de VMNI propiamente dicho, ya que no supone ningún soporte inspiratorio. Consiste en la aplicación de una presión positiva continua en la vía aérea a un único nivel, manteniéndose una presión constante durante todo el ciclo respiratorio. Su acción se basa en la reducción del shunt intrapulmonar mediante el reclutamiento de unidades alveolares colapsadas, con aumento de la capacidad residual funcional y de la distensibilidad pulmonar, mejorando, sobre todo, la oxigenación aunque también el trabajo respiratorio. (11)

La presión se ejerce a través de interfaces, normalmente mascarillas, ajustadas sobre la facies del paciente.



Figura 5: Aplicación de la CPAP mediante mascarilla. Adaptada de Nigro R (12).

1.2.2.3. Oxigenoterapia de Alto Flujo

La oxigenoterapia de alto flujo (OAF) es una terapia que consiste en aportar oxígeno, junto o no con aire ambiental, a unos flujos muy superiores a los habituales a través de unas gafas nasales, con el fin de satisfacer la demanda de flujo inspiratorio que tienen los pacientes con insuficiencia respiratoria y de generar una pequeña presión positiva en la cavidad orofaríngea del paciente. Se considera alto flujo entre 30 y 60 litros por minuto en adultos.

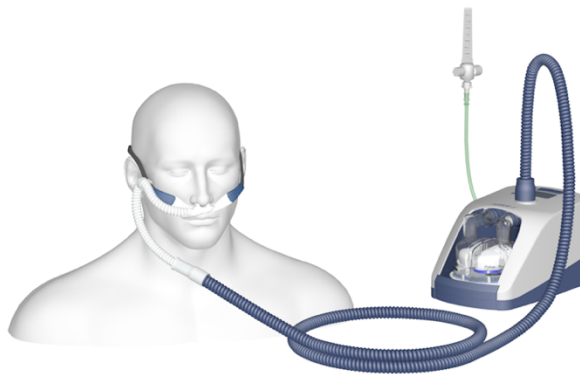


Figura 6: Oxigenoterapia de Alto Flujo. Adaptada de Arellanos D. 2020 ([13](#)).

La técnica asegura una administración de PiO_2 continua entre el 21 y el 100% de un gas optimizado de humedad y acondicionado a temperatura corporal, al que se añade un proceso beneficioso de presión positiva al final de la espiración. También se le atribuye un fenómeno de eliminación del CO_2 espirado que permanece en la vía aérea evitando su re-inspiración (rebreathig). La OAF presenta otra ventaja, y es que resulta muy bien tolerada por el paciente.

Existen diferentes dispositivos para llevar a cabo estas terapias, y el sistema nos deja modificar los parámetros de temperatura, flujo de O_2 (litros por minuto) y FiO_2 (%).

Esta terapia se puede administrar en cualquier planta de hospitalización, y sus principales indicaciones son para insuficiencia respiratoria aguda, para prevenir posibles reintubaciones tras la VMI, como oxigenoterapia en maniobras invasivas (por ejemplo, una fibrobroncoscopia), en insuficiencia cardíaca, y como oxigenación en pacientes paliativos no candidatos a ventilación mecánica. ([14](#))

1.2.2.4. Ventilación mecánica no invasiva (VMNI)

La VMNI aplica presiones o volúmenes sobre la vía aérea del paciente mediante interfaces (mascaras orobucuales, máscaras faciales, cascos...).

La forma más empleada de VMNI es la BiPAP o presión positiva en la vía aérea de doble nivel (*Bilevel Positive Airway Pressure*). (11) En apartados posteriores explicaremos en profundidad su funcionamiento.

1.2.2.5. Ventilación mecánica invasiva

La ventilación mecánica invasiva (VMI) se realiza a través de un tubo endotraqueal o un tubo de traqueotomía, y se utiliza principalmente en la insuficiencia respiratoria aguda grave.

Las indicaciones de la VMI son numerosas, y en normas generales se puede plantear en pacientes con depresión del centro respiratorio, disfunción de los músculos inspiratorios, descompensaciones de neumopatías y broncopatías, síndrome de distress respiratorio del adulto (SDRA), descompensación respiratoria postoperatoria, shock establecido...

Hay dos modos ventilatorios, el controlado por volumen y el controlado por presión. En ambas se deben ajustar los parámetros ventilatorios para evitar volu y barotrauma, respectivamente.

El soporte ventilatorio puede ser total o parcial, dependiendo de la participación que tiene el paciente en el ciclo respiratorio. Así, si la ventilación depende por completo del respirador, será total; y si ambos, paciente y ventilador, contribuyen al sostenimiento de una ventilación alveolar eficaz, será parcial. (15)

Existen numerosas complicaciones del uso de esta técnica. En primer lugar, durante la intubación se pueden producir lesiones traumáticas sobre la orofaringe y se puede estimular el sistema nervioso simpático, lo que produciría broncoespasmo y alteraciones del ritmo cardíaco y presión arterial. Además, el tubo endotraqueal puede migrar provocando intubación selectiva de un bronquio o extubación accidental del paciente.

En segundo lugar, se puede dar el fenómeno de VILI (lesión pulmonar inducida por el ventilador), más frecuentemente producido por barotrauma. También es posible que aparezca por volutrauma (por uso de volúmenes excesivos) o atelectrauma (por uso de volúmenes muy bajos). Todos estos traumas inducidos por la propia VMI generan o mantienen la situación de SDRA y otros problemas como la fuga de aire extraalveolar secundaria al uso de una alta presión.

La VMI precisa en casi todas las ocasiones la sedación o incluso la relajación muscular del paciente, lo que se relaciona, igualmente, con complicaciones a medio plazo, especialmente la polineuromiopatía, que termina dificultando la liberación del paciente de la propia VMI.

Por último, la VMI puede provocar complicaciones hemodinámicas, renales, gastrointestinales, neurológicas, infecciosas y psicológicas. ([11](#), [16](#))

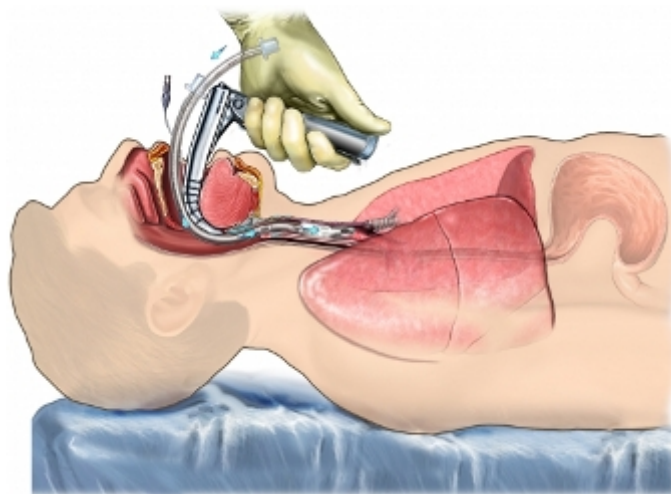


Figura 7: Ventilación mecánica invasiva. Adaptada de la referencia nº [17](#).

1.3. La Ventilación Mecánica No Invasiva

1.3.1. Concepto

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) incluye cualquier medio de soporte ventilatorio administrado sin necesidad de intubación endotraqueal. Su aspecto

clave es que reduce las potenciales complicaciones y el disconfort que ocasiona la VMI, además de que permite al paciente permanecer consciente, comunicarse, comer y beber, expectorar, y se preservan los mecanismos de defensa de la vía aérea superior.

Otro aspecto importante es que existen datos en la literatura que sugieren una reducción en la tasa de morbi-mortalidad y la estancia hospitalaria. ([11](#))

En el modelo de VMNI de BiPAP, el más empleado, el paciente respira espontáneamente y se le aplica una presión inspiratoria (IPAP) y otra espiratoria (EPAP), siendo la diferencia entre ambas la presión de soporte efectiva.

De forma general se distinguen tres modalidades, dependiendo del mecanismo de disparo (inicio del ciclo respiratorio).

- I. Modo S o spontaneous: se cicla entre IPAP y EPAP siguiendo el ritmo respiratorio del paciente, de manera que sólo cuando el paciente activa el trigger, el respirador aplica la presión positiva inspiratoria
- II. Modo ST o spontaneous / timed: es similar al anterior, pero si el paciente es incapaz de iniciar una respiración en un tiempo determinado, la unidad ciclará a IPAP y aplicará la presión positiva. Es el método más usado.
- III. Modo T o timed: la unidad cicla entre IPAP y EPAP en función de la frecuencia programada en el respirador y la proporción de tiempo inspiratorio seleccionado. ([11](#))

Normalmente, en los ciclos espontáneos (modo S), la aplicación de la presión finaliza (ciclado) cuando se reduce el flujo inspiratorio hasta un porcentaje (casi siempre hasta el 25%). En los ciclos controlados por el respirador (modo T), la presión suele finalizar transcurrido un tiempo.

1.3.2. Tipos de interfaces

Las interfaces constituyen el elemento fundamental para la aplicación exitosa de la VMNI, y la elección correcta de ellas implica un mayor confort y mejor tolerancia para el paciente, de modo que se individualiza la aplicación de una u otra. Sin embargo, ninguna ha demostrado ser claramente superior a las demás en relación con la mortalidad o con la tasa de intubación en pacientes con fracaso respiratorio agudo. ([18](#))

La VMNI se aplica generalmente mediante mascarillas nasales, oronasales o faciales, sujetas al paciente con arneses elásticos. Las mascarillas nasales son más cómodas en general, pero no se suelen utilizar por su baja eficiencia. Por otra parte, las oronasales o faciales permiten presiones más elevadas, menores fugas, no requieren tanta colaboración del paciente y permiten respirar por la boca.

También se puede aplicar a través de los cascos tipo Helmet, compuestas por una escafandra, un anillo rígido y un collar inflable. Ofrecen una menor resistencia, permiten al paciente toser y hablar, no requiere tanta colaboración por su parte, no daña la piel y puede ser utilizado en pacientes con traumatismo facial. Sin embargo, puede ocasionar claustrofobia, producir problemas timpánicos, se empaña con facilidad, aumenta el espacio muerto y es menos eficiente ante la IR global.

En la Tabla III recogemos las principales ventajas e inconvenientes de cada una de las interfaces.

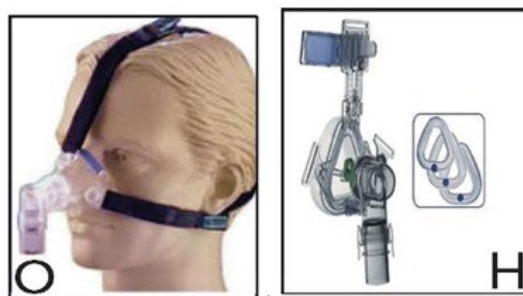


Figura 8: Mascarilla nasal. Adaptada de Villalba D ([19](#)).

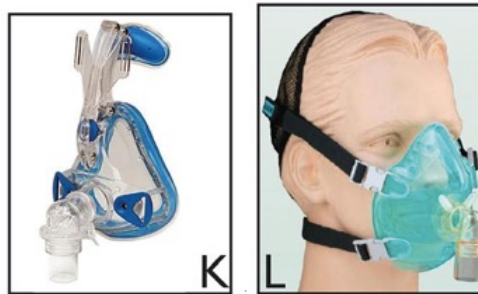


Figura 9: Mascarilla oronasal. Adaptada de Villalba D (19).



Figura 10: Mascarilla facial total.
Adaptada de Villalba D (19).

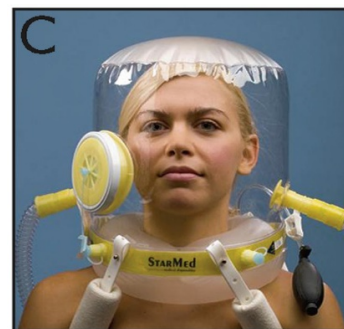


Figura 11: Tipo Helmet. Adaptada de
Villalba D (19).

TABLA III: Ventajas e inconvenientes de los distintos tipos de interfaces

VÍA DE ACCESO	VENTAJAS	INCONVENIENTES
Nasal	Permite hablar, comer, expectorar. Menor claustrofobia. Menor espacio muerto. Fácil de colocar y fijar. Menor riesgo de aspiración.	Fugas bucales. Mayor resistencia al flujo aéreo. Presión dorso nasal. Rinorrea y obstrucción nasal. Sequedad bucal.
Oronasal	Control de fugas bucales. Más efectivas en agudos.	Mayor espacio muerto. Claustrofobia. Riesgo de aspiración. Imposibilidad de comer o expectorar.

TABLA III: Ventajas e inconvenientes de los distintos tipos de interfaces

VÍA DE ACCESO	VENTAJAS	INCONVENIENTES
Pieza bucal	Poco espacio muerto. Puede no requerir arnés.	Hipersalivación. Fugas nasales. Deformidades dentales.
Facial total	Menor riesgo úlcera cutánea. Tamaño único.	Mayor espacio muerto. Sequedad de ojos.
Tipo helmet	Más cómoda para algunos pacientes. Tamaño único. Menor riesgo úlceras faciales.	Reinhalación de CO ₂ . Peor sincronía paciente-ventilador. Menor descarga de musculatura respiratoria Riesgo de asfixia si hay fallo del ventilador.

Tomada de la referencia bibliográfica nº [11](#).

1.3.3. Indicaciones

Podemos clasificar las indicaciones de la VMNI en función del tipo de IRA ante la que nos encontremos, ya sea tipo I (parcial) o tipo II (global).

En primer lugar, la VMNI es especialmente eficaz en la IRA global, y alcanza mayores tasas de éxito en procesos que cursan con fatiga de los músculos respiratorios, lo que conduce a hipoventilación, retención de CO₂ y acidosis respiratoria. Unos ejemplos son:

- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). En las exacerbaciones graves, la VMNI mejora la disnea y los parámetros gasométricos, y reduce la mortalidad, la necesidad de intubación y la estancia hospitalaria.
- Asma bronquial. A pesar de algunos resultados preliminares muy interesantes, la aplicación sistemática de la VMNI en las crisis graves sigue siendo controvertida. En pacientes que no respondan al tratamiento

convencional, puede intentarse con extrema cautela, y no demorar la intubación si fuera necesario. ([20](#))

- Fibrosis quística. La VMNI puede ser una medida de soporte durante las agudizaciones, y servir de puente al trasplante pulmonar en estadios finales.
- Enfermedades restrictivas. En la patología neuromuscular y de caja torácica, puede mejorar los gases arteriales y evitar la intubación en las agudizaciones.

Por otro lado, dentro de la IRA parcial, la VMNI tiene las siguientes indicaciones:

- Edema agudo pulmonar cardiogénico (EAP). El tratamiento de elección es la presión positiva continua en la vía aérea (CPAP), en la que recluta alveolos e incrementa la capacidad residual funcional, mejora rápidamente la oxigenación, el trabajo respiratorio y la función cardíaca. No está demostrado que al añadir presión inspiratoria de soporte (BiPAP) sea superior a la CPAP, pero puede ser de utilidad en pacientes con IRA global.
- Síndrome de distress respiratorio del adulto (SDRA) de origen pulmonar (por neumonía o traumatismo torácico, entre otros) y de origen extra pulmonar (por sepsis, pancreatitis aguda...). Su utilización está en progresivo aumento, sin embargo, la literatura no deja bien establecido el límite entre la VMNI y la VMI. Por tanto, resulta complicado establecer el momento en el que se debe intubar al paciente.
- En la IR postoperatoria de cirugía mayor abdominal y de resección pulmonar, la VMNI mejora la hipoxemia, disminuye las complicaciones, la necesidad de intubación y la mortalidad.
- La VMNI puede ser útil para prevenir el fracaso de la extubación en pacientes con EPOC, insuficiencia cardíaca y / o IRA global, siempre bajo vigilancia estrecha.
- En pacientes que expresan su deseo explícito de no ser intubados o que no son candidatos, puede plantearse la VMNI como soporte ventilatorio cuando se resuelve un proceso agudo o como tratamiento paliativo para aliviar la disnea o prolongar brevemente la vida del paciente mientras se toman

decisiones, siempre teniendo en cuenta las probables molestias propias de la técnica y el riesgo de prolongar la agonía del paciente. ([11](#))

1.3.4. Monitorización

La vigilancia de los pacientes que reciben VMNI durante un episodio agudo es crucial, sobre todo en las primeras horas, y debe orientarse tanto a valorar si se van logrando los cambios clínicos y fisiológicos deseados como a descubrir problemas potenciales, reducir los riesgos al mínimo y evitar las complicaciones. No debemos olvidar que el mejor sistema de monitorización con alta tecnología no sustituye una buena observación clínica. Para ello, podemos utilizar los siguientes parámetros.

Parámetros fisiológicos: control de la frecuencia respiratoria y cardíaca, presión arterial, nivel de conciencia, uso de la musculatura accesoria y vigilancia de la existencia de fugas o asincronías paciente-ventilador. Algunos respiradores permiten realizar un seguimiento de la magnitud de las fugas y la visualización de curvas básicas para comprobar la sincronización paciente-respirador.

Parámetros de intercambio gaseoso: medición continua de la saturación de oxígeno arterial con pulsioximetría, control periódico del pH y los gases arteriales. La frecuencia dependerá de la situación clínica del paciente, siendo aconsejable realizar una gasometría arterial tras 1 o 2 horas del inicio de la VMNI, y controles posteriores según la evolución clínica. ([11](#))

1.3.5. Parámetros

Existen muchos parámetros de empleo de la BiPAP. En la Tabla IV se describen los más importantes y sus valores de empleo iniciales, los cuales se modificarán de forma inmediata para favorecer la función respiratoria del paciente.

TABLA IV: Parámetros de empleo de la BiPAP

Parámetro	Siglas	Programación inicial
Fracción inspirada de oxígeno	FiO ₂	100%
Frecuencia Respiratoria	FR	12-15 rpm
Presión Inspiratoria	PI	6-12 mmHg
Tiempo Inspiratorio	TI	1 seg
Presión Espiratoria	PE	3-6 mmHg
Relación inspiración / espiración	I/E	1/2

Modificada de la referencia bibliográfica nº [21](#).

1.4. Las Unidades de Ventilación Mecánica No Invasiva

1.4.1. Concepto

Las Unidades de Ventilación Mecánica No Invasiva son áreas de monitorización y tratamiento de pacientes con insuficiencia respiratoria aguda o crónica agudizada. Su objetivo se dirige, en esencia, a la adecuada y correcta monitorización cardiorrespiratoria y / o al tratamiento de la insuficiencia respiratoria mediante VMNI. Estas unidades están diseñadas para atender a los pacientes respiratorios con un nivel de gravedad intermedia entre la UCI y la hospitalización convencional. ([22](#))

1.4.2. Tipos

Existen numerosos tipos de Unidades de Ventilación Mecánica No Invasiva, en función de la dependencia asistencial. De esta manera, existen Unidades de Ventilación Mecánica No Invasiva bajo la supervisión de los servicios de Neumología, Urgencias y Medicina Intensiva, principalmente. Cabe destacar que estos últimos se incluyen dentro de la estrategia de las UCIs extendidas, en las que los recursos y experiencia de los profesionales de Medicina Intensiva se aplican fuera de la UCIs. ([23](#))

1.4.3. Tipos de pacientes

La decisión de ingresar a un paciente en estas unidades debe tomarse de forma individualizada, teniendo en cuenta factores como la edad, las comorbilidades y el deseo del propio paciente.

Debemos excluir, por una parte, los pacientes con patología muy grave, con una alta probabilidad de requerir VMI, con lo que precisarían un ingreso en UCI, y aquéllos con IR que no cumplan determinados criterios de gravedad, puesto que pueden ser ingresados en hospitalización convencional. (22)

Por tanto, deben ingresar en estas unidades los pacientes que cumplan alguno de los siguientes criterios:

- 1) Pacientes que, por edad y / o limitaciones funcionales, no son candidatos a medidas invasivas, por considerarse fútiles, y por lo tanto tampoco a ingreso en UCI, pero sí se les oferta la VMNI como máxima opción terapéutica.
- 2) Pacientes que, por la escasa gravedad de su cuadro, pueden ser tratados en salas de hospitalización convencional con VMNI, pero que en caso de empeoramiento, ingresarían en UCI siendo, en general, candidatos a VMI.
- 3) Pacientes procedentes de UCI que precisan de VMNI. A su vez y dependiendo de su situación clínica pueden clasificarse en:
 - a. Pacientes reingresables en UCI en caso de precisarlo.
 - b. Pacientes no reingresables en UCI en caso de empeoramiento.

Las limitaciones en los modos de soporte ventilatorio deben ser tomadas por consenso entre los médicos implicados y previa información y acuerdo con el paciente o los familiares responsables. (23)

1.4.4. Criterios de ingreso

Serán subsidiarios de beneficiarse de estas unidades los pacientes que tengan las características recogidas en las Tablas V y VI.

TABLA V: Indicaciones de asistencia ventilatoria no invasiva en IRA

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<p>IRA con:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aumento del trabajo respiratorio y frecuencia respiratoria > al límite superior para la edad. FiO₂>0,4 y saturación de hemoglobina <93% y / o Hipercapnia con pH no inferior a 7,25. Progresión del compromiso pulmonar en la radiografía de tórax. 	<ul style="list-style-type: none"> Inestabilidad hemodinámica. Compromiso agudo de conciencia. Neumotórax o neumomediastino. Indicación de intubación: <ul style="list-style-type: none"> Acidosis respiratoria por pH<7,25. SaO₂<90% con FiO₂>0,6 o Pa/Fi O₂<100. Vía aérea inestable. Fallo multiorgánico.

Tomada de la referencia bibliográfica nº24.

TABLA VI: Indicaciones, nivel de evidencia y lugar idóneo de aplicación en IRA

Etiología	Nivel de evidencia	Lugar de aplicación
Agudización de EPOC	A	Planta, UCRI, UCI
Edema agudo de pulmón	A	UCI, UCRI
Inmunodeprimidos	A	UCI, UCRI
Destete de VM en EPOC	A	UCI, UCRI
Insuficiencia respiratoria postoperatoria	B	UCI
Fibrobroncoscopia	B	Según gravedad
Agudización grave de asma	C	UCI, UCRI
Neumonía / SDRA	C	UCI, UCRI
Fracaso de extubación	C	UCI
Pacientes no candidatos a IOT	C	Planta, UCRI
Síndrome de obesidad-hipoventilación	C	

Tomada de la referencia bibliográfica nº11.

1.4.5. Pronóstico de los pacientes que ingresan en una unidad de ventilación mecánica no Invasiva.

Un estudio reciente ([25](#)) analiza el coste y la supervivencia de una unidad de cuidados intensivos respiratorios, y concluye que es eficiente y que tiene una tasa de mortalidad más baja que otras unidades similares, por lo que son un entorno seguro para los pacientes. Obtiene también que la frecuencia respiratoria, la leucopenia, la anemia, la hiperpotasemia y la acidosis son las variables mejor asociadas con la mortalidad.

Otro estudio ([26](#)) concluye que la apertura de estas unidades puede ser ventajosa para reducir la mortalidad intrahospitalaria, la necesidad de ingreso en UCI y la estancia hospitalaria de los pacientes con exacerbaciones agudas de la EPOC, insuficiencia respiratoria aguda y neumonía adquirida en la comunidad.

2. Justificación

La patología respiratoria crónica, especialmente la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), es una patología muy prevalente, y su frecuentación en los sistemas de salud, incluidos los centros hospitalarios, es muy elevada.

Las descompensaciones agudas de los pacientes respiratorios crónicos suponen un reto asistencial desde diversos puntos de vista. Uno de ellos, sin duda, se refiere a la conveniencia o no de aplicación de medidas de soporte respiratorio invasivo, decisión en la que entran en colisión más de un principio deontológico.

La aplicación de medidas de soporte ventilatorio no invasivo en estos pacientes ha supuesto una nueva posibilidad terapéutica, permitiendo una oportunidad de estabilización clínica. Esta opción ha permitido dar una posibilidad de mejora a los pacientes no candidatos a medidas de soporte invasivo, y podría reducir la necesidad de estas medidas en aquellos pacientes que sí serían candidatos a ellas. Ambos grupos de pacientes, por lo tanto, se beneficiarían del empleo de las medidas de soporte ventilatorio no invasivo. Este beneficio puede conseguirse, además, sin el ingreso de los pacientes en las Unidades de Cuidados Intensivos, lo que implica importantes ventajas para los pacientes.

Consideramos de alto interés científico y clínico, para cualquier servicio que aplique medidas de soporte respiratorio no invasivo en planta de hospitalización, el análisis de los resultados clínicos, especialmente los que se refieren a la supervivencia a corto y medio plazo.

3. Hipótesis y objetivos

3.1. Hipótesis

Basándonos en todo lo expuesto en los apartados anteriores nos planteamos la siguiente hipótesis:

Los pacientes intensivables, con insuficiencia respiratoria crónica reagudizada que son sometidos a medidas de soporte ventilatorio no invasivo en planta de hospitalización presentarán unas bajas tasas de mortalidad hospitalaria y al año, siendo éstas mayores en los pacientes no intensivables.

3.2. Objetivos

Para confirmar o rechazar nuestra hipótesis nos planteamos los siguientes objetivos.

OBJETIVO PRINCIPAL:

- *Analizar la mortalidad hospitalaria y al año de los pacientes que reciben ventilación mecánica no invasiva en planta de hospitalización, comparando las mismas entre los pacientes intensivables y los no intensivables.*

OBJETIVOS SECUNDARIOS:

- *Comparar la categorización pronóstica (intensivables / no intensivables) dependiendo del sexo de los pacientes.*
- *Comparar la categorización pronóstica (intensivables / no intensivables) dependiendo de la edad de los pacientes.*
- *Comparar la mortalidad hospitalaria y al año entre sexos.*

4. Material y Métodos

4.1. Diseño del estudio

Se trata de un estudio observacional, retrospectivo, de corte longitudinal y analítico.

4.2. Ámbito y periodo del estudio

Se analizaron las bases de datos del histórico del servicio de Medicina Intensiva del Hospital de Manises disponibles en el sistema informático. La recogida de datos se inició el 5 de noviembre de 2020 y terminó el 20 de noviembre de 2020.

Se recogieron los datos disponibles de los pacientes que recibieron VMNI en sala de hospitalización y bajo la responsabilidad del Servicio de Medicina Intensiva. Todo ello se ha extraído de forma anónima, impidiendo así conocer la identidad de los pacientes.

4.3. Población a estudio

4.3.1. Criterios de Inclusión

- Pacientes ingresados en el hospital de Manises que hayan recibido VMNI en planta a lo largo del año 2019.
- Pacientes mayores de 18 años.

4.3.2. Criterios de Exclusión

- Pacientes de los que no se pudo obtener toda la información clínica necesaria para el estudio.

4.3.3. Tamaño de la muestra

Disponemos de un total de 80 pacientes, provenientes del Hospital de Manises.

Puesto que es un tamaño fijo, se analizó con posterioridad la potencia del estudio. Con la muestra conseguida de 45 pacientes para un tamaño de efecto mediano (d de Cohen=0,3), para un $\alpha = 5\%$, la potencia conseguida ha sido de 98,05%. Los cálculos han sido realizados con el software G*Power 3.1.9.6.

4.4. Variables a estudio

- Edad
- Sexo
- Categorización pronóstica
 - Escasa gravedad: se categorizaron de este modo los pacientes que eran candidatos a ventilación mecánica invasiva, pero dada la escasa gravedad de su situación clínica, no fueron ingresados en UCI en un primer momento. Sin embargo, si la situación lo requiriese, podrían ser trasladados a la misma para la aplicación de la VMI.
 - No intensivable: fueron categorizados de este modo los pacientes que, debido a la gravedad del cuadro clínico o por decisión del propio paciente, no eran candidatos a VMI.
- Días de aplicación de la VMNI
- Mortalidad hospitalaria
 - *Exitus*
 - Vivo
- Mortalidad al año
 - *Exitus*
 - Vivo
- Fecha de *exitus* en caso de haberse producido antes del año

4.5. Materiales empleados

En todos los casos se emplearon respiradores Vivo 60 o Vivo 65 de la empresa Matclinic, siempre en la variante de aplicación mediante doble tubuladura, representado en la Figura 12.



Figura 12: Respirador Vivo 65 del Hospital de Manises.

4.6. Búsquedas bibliográficas

Las bases de datos empleadas para la búsqueda y lectura de artículos fueron: Scientific Electronic Library Online (SciELO), EBSCO Pubmed y Cochrane Library. La selección de artículos web se realizó teniendo en cuenta la disponibilidad de artículos científicos en texto completo. En cuanto al idioma, se han seleccionado referencias bibliográficas en inglés y en español.

Las palabras clave o términos DeCS utilizados en la búsqueda fueron: “supervivencia”, “ventilación mecánica no invasiva”, “ventilación mecánica

invasiva”, “unidades de cuidados respiratorios”, “unidad de cuidados intensivos”, “EPOC”, “oxigenoterapia”, “prevalencia”, “pronóstico”, “insuficiencia respiratoria”, “etiología”, “clasificación”, “interfaz”, “monitorización”, “indicaciones”, “CPAP”, “BiPAP”, “hipoxemia”, “hipercapnia”, “no intensivable”.

Por último, se obtuvo información de páginas web de la OMS y de estudios como Neumosur, Elsevier y Archivos de Bronconeumología.

4.7. Procedimientos estadísticos

Las variables cuantitativas se describieron según el resultado del test de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov. Las variables que seguían una distribución normal se describieron como media \pm desviación típica. Las variables cuantitativas que no seguían una distribución normal se presentaron como mediana, primer cuartil, segundo cuartil y rango intercuartílico.

Las variables cualitativas se presentaron con porcentajes y frecuencias. Gráficamente se presentaron como diagrama de sectores.

La comparación entre variables cualitativas se realizó con el test de Chi-cuadrado. La comparación de las variables cuantitativas que no presentaron una distribución normal se realizó con pruebas no paramétricas. Se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para la comparación de dos muestras independientes.

La comparación de las variables cuantitativas que presentaron una distribución normal se realizó con la prueba T de Student, y previamente se utilizó el test de Levene para comprobar que las varianzas poblacionales eran iguales.

Finalmente, para analizar la supervivencia, se realizaron los test de Log Rank y Kaplan-Meier.

Para realizar el análisis estadístico descrito empleamos el programa SPSS de IBM.

En los sucesivos análisis, se hace referencia a dos mortalidades distintas. La primera, “mortalidad hospitalaria”, se refiere a la que sucede en el ingreso en el cual se aplicó la VMNI a los pacientes. Y, por el otro lado, la “mortalidad al año” se refiere a la que sucede en el año de seguimiento de los supervivientes del primer ingreso.

4.8. Consideraciones éticas

En la realización del estudio se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones éticas.

En primer lugar, se siguieron los principios éticos de la declaración de Helsinki de Octubre de 2013, así como las directrices de la Ley 14/2007 del 3 de Julio de Investigación Biomédica.

Además, los datos de los participantes se trataron con respecto a la Ley Orgánica 3/2018 del 5 de Diciembre de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales y el Reglamento 2016/679 del parlamento europeo y del Consejo de 27 de Abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de los datos personales y a la libre circulación de los mismos.

El trabajo fue aprobado, inicialmente, por la Comisión de Investigación del Hospital de Manises y, posteriormente, por el Comité de Ética de la Investigación con Medicamentos del Hospital la Fe.

4.9. Limitaciones del estudio

Los sesgos que esparamos y asumimos en el trabajo son sesgos de información al tratarse de un estudio retrospectivo. Algunas de las variables pueden no estar disponibles en el momento de la consulta. El estudio se realiza en un solo centro hospitalario que puede generar sesgos de selección.

Además, debido a su diseño transversal y al tratarse de un tamaño muestral pequeño, resultó difícil establecer correlaciones significativas a partir de los datos estadísticos, así como poder asegurar una distribución representativa de la población y la generalización de los resultados.

5. Resultados

Tras la recogida de datos, un total de 84 pacientes fueron incluidos en el estudio. Sin embargo, 4 de ellos fueron descartados porque se disponía de datos insuficientes sobre el ingreso y, posteriormente, se excluyeron 3 pacientes debido al desconocimiento del estado actual, así como otros 4 de los que se ignoraba la fecha de *exitus*.

Los resultados referidos a las características de los pacientes a estudio se detallan a continuación.

5.1. Estadística descriptiva

5.1.1. Sexo

Como podemos ver en la Tabla VII y en la Figura 13, en nuestro estudio el 58,8% de los pacientes incluidos fueron varones y el 45,2%, mujeres.

TABLA VII: Descripción de la variable sexo

	Hombre	Mujer
Frecuencia (%)	54,8	45,2

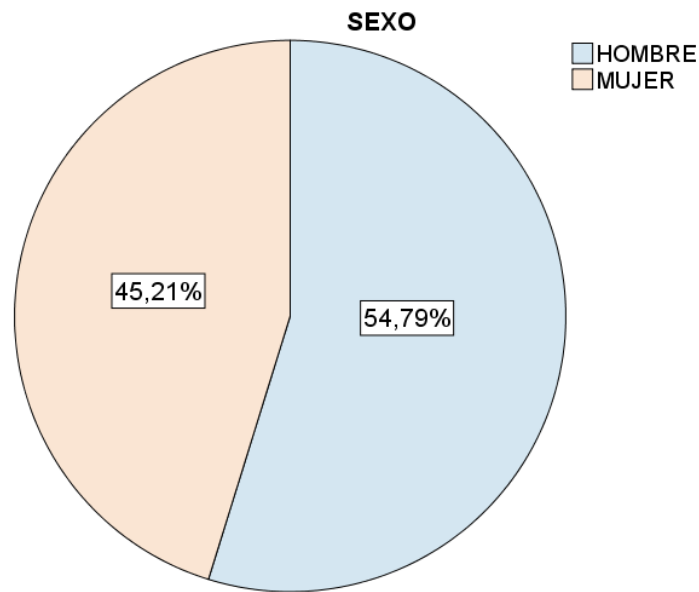


Figura 13: Diagrama de sectores de la variable sexo

5.1.2. Edad

El test de bondad de Kolmogorov-Smirnov indicó que la variable edad sigue una distribución que se asemeja a la distribución normal ($p > 0,05$), lo que se tendrá en cuenta en posteriores análisis.

Como podemos ver en la Tabla VIII y en la Figura 14, la edad media de los pacientes de nuestro estudio se situó en 75,66 años, con una desviación estándar de 11,22, y valores mínimo y máximo de 43 y 92, respectivamente.

TABLA VIII: Descripción de la variable edad

	N	Media	DT*	Vm*	VM*
Edad (años)	73	75,66	11,22	43	92

* DT = Desviación Típica, Vm = Valor mínimo, VM = Valor Máximo

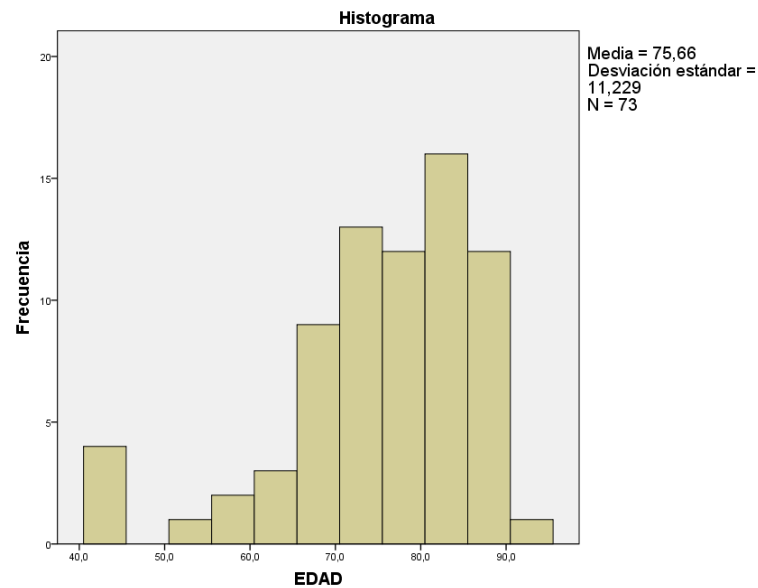


Figura 14: Histograma de edad en años

5.1.3. Categorización pronóstica

Como podemos ver en la Tabla IX y en la Figura 15, en nuestro estudio el 27,4% de los pacientes fueron categorizados como intensivos sin determinarse ingreso en UCI por la escasa gravedad de su situación clínica, y el 72,6%, fueron categorizados como no intensivos.

TABLA IX: Descripción de la variable categorización pronóstica

	Escasa gravedad	No intensivable
Frecuencia (%)	27,4	72,6

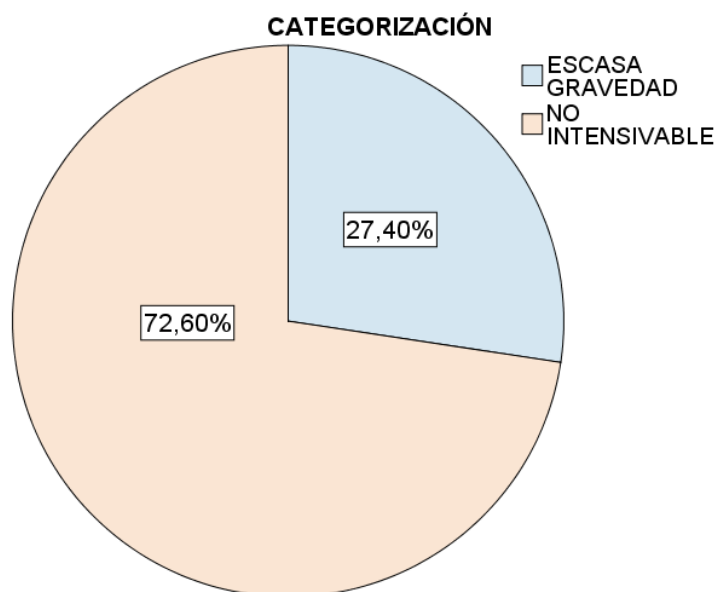


Figura 15: Diagrama de sectores de la variable categorización pronóstica

5.1.4. Días de aplicación de la VMNI

El test de bondad de Kolmogorov-Smirnov indicó que la variable días de aplicación de la VMNI sigue una distribución que no se asemeja a la distribución normal ($p < 0,05$). Dicha variable presentó valores comprendidos entre 1 y 23, con cierta asimetría positiva (1,87) y aplanamiento (curtosis = 6,14). El primer cuartil (P25) se situó en 3 días, y el segundo cuartil o mediana (P50), en 4. Finalmente, el rango intercuartílico fue de 4,5 días

TABLA X: Descripción de la variable días de aplicación de VMNI

	N	Media	DT*	Vm*	VM*
Días de VMNI	73	5,15	3,72	1	23

* DT = Desviación Típica, Vm = Valor mínimo, VM = Valor Máximo

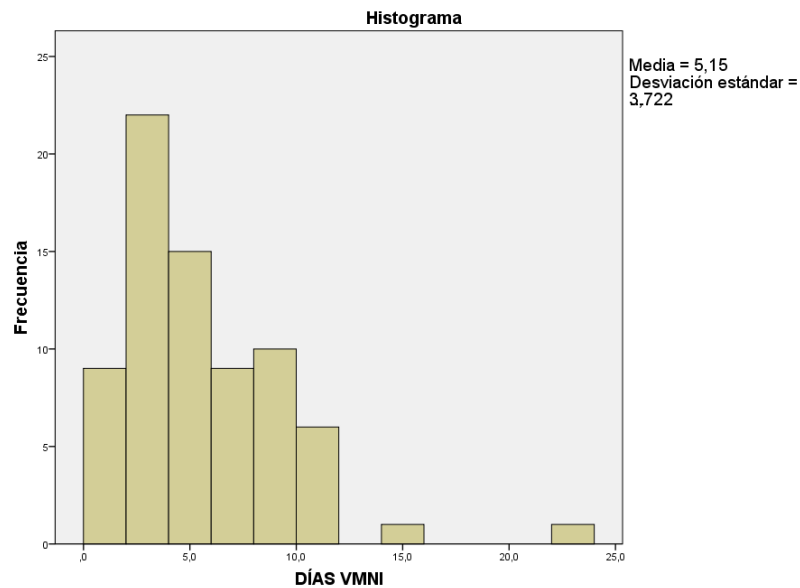


Figura 16: Histograma de días de aplicación de VMNI

5.1.5. Mortalidad hospitalaria

Tras el ingreso en el que se administró la VMNI, la Tabla XI y la Figura 17 muestran que el 38,4% de los pacientes falleció y el 61,6%, sobrevivió.

TABLA XI: Descripción de la variable mortalidad hospitalaria

	<i>Exitus</i>	Vivo
Frecuencia (%)	38,4	61,6

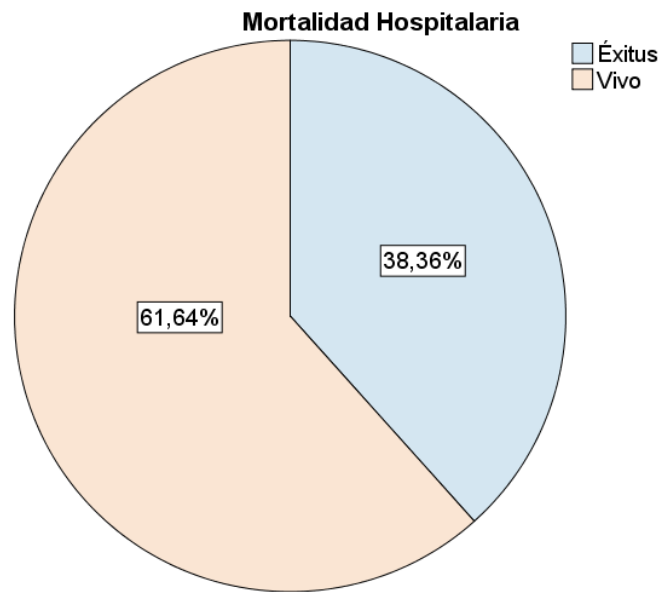


Figura 17: Diagrama de sectores de la variable mortalidad hospitalaria

5.1.6. Mortalidad al año

Como se refleja en la Tabla XII y en la Figura 18, el 20% de los pacientes de nuestro estudio falleció en el plazo de un año tras el ingreso en el que se le aplicó la VMNI, y el 80% sobrevivió.

TABLA XII: Descripción de la variable mortalidad al año

	<i>Exitus</i>	Vivo
Frecuencia (%)	20	80

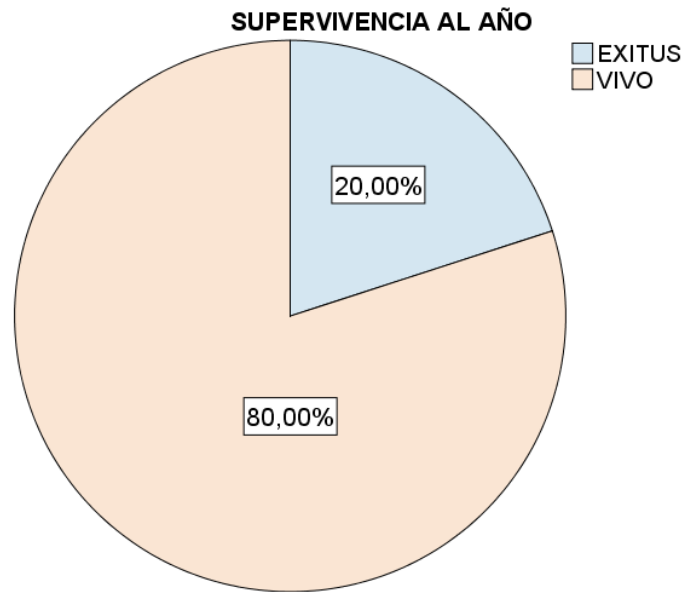


Figura 18: Diagrama de sectores de la variable mortalidad al año

En la Figura 19 podemos observar la curva de supervivencia en el plazo de un año tras el ingreso.

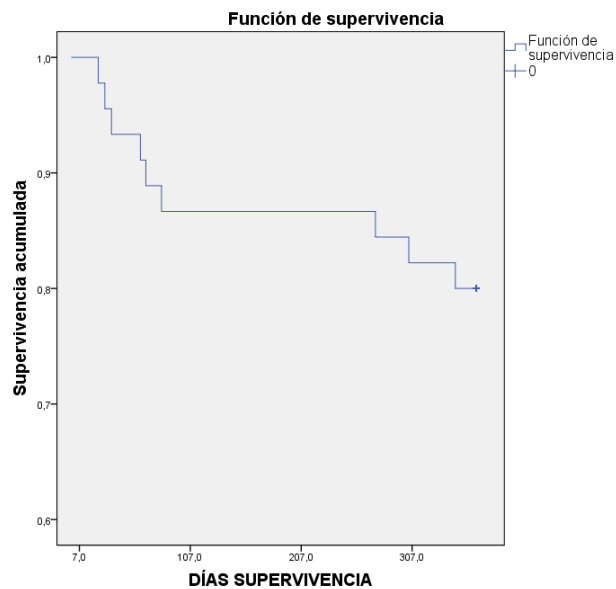


Figura 19: Curva de supervivencia de los pacientes que sobrevivieron tras la aplicación de la VMNI

5.2. Estadística comparativa

5.2.1. Relación entre la categorización pronóstica y la edad de los pacientes

En la prueba de Levene de igualdad de varianzas se obtuvo una significación mayor a 0,05, por lo que se asume igualdad de las mismas. Como se muestra en la Tabla XIII, se realizó el test de T de student para la igualdad de medias y se obtuvo una significación menor a 0,05 (p valor = 0,043), por lo que se asume que existe una relación **estadísticamente significativa** entre ambas. Ello supone que los pacientes categorizados como no intensivos tenían una edad superior que los categorizados como sí intensivos o de escasa gravedad.

TABLA XIII: Relación categorización y edad

	Categorización	N	Media	DE*	P valor
Edad	Escasa gravedad	20	71,35	9,10	0,043
	No intensivo	53	77,28	11,60	

*DE = Desviación Estándar

5.2.2. Relación entre la categorización pronóstica y el sexo de los pacientes

Se realizó la prueba Chi-Cuadrado de Pearson y se obtuvo una significación mayor a 0,05 (p valor = 0,613), por lo que se asume que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ambas.

TABLA XIV: Relación categorización y sexo

		Categorización				Total	
		Escasa gravedad		No intensivable			
		n	%	n	%	n	%
Sexo	Hombre	10	25%	30	75%	40	100%
	Mujer	10	30,3%	23	69,7%	33	100%
Total		20	27,4%	53	72,6%	73	100%

5.2.3. Relación entre la categorización pronóstica y los días de aplicación de la VMNI

Puesto que la variable días de aplicación de la VMNI no presentó una distribución normal, se utilizó la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney, y se obtuvo una significación mayor a 0,05 (p valor = 0,822), por lo que no podemos afirmar que haya relación estadísticamente significativa entre ambas.

Como se observa en la Tabla XV, para los pacientes categorizados como de “escasa gravedad”, los días de aplicación de la VMNI presentaron valores comprendidos entre 1 y 11, situado el primer cuartil (P25) en 2,25 y el segundo cuartil o mediana (P50) en 4.

Por otro lado, para los pacientes categorizados como “no intensivables”, los días de aplicación de la VMNI presentaron valores comprendidos entre 1 y 23, situado el primer cuartil (P25) en 2,5 y el segundo cuartil o mediana (P50) en 4.

TABLA XV: Relación categorización y días de VMNI

	Categorización	N	Media	Mediana	RI*	Vm*	VM*
Días de VMNI	Escasa gravedad	20	4,8	4	4,5	1	11
	No intensivable	53	5,28	4	5	1	23
Total		73					

* RI = Rango intercuartílico, Vm = Valor mínimo, VM = Valor Máximo

5.2.4. Relación entre la categorización pronóstica y la mortalidad hospitalaria

Se realizó la prueba Chi-Cuadrado de Pearson y se obtuvo una significación mayor a 0,05 (p valor = 0,149), por lo que se asume que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ambas.

TABLA XVI: Relación categorización y mortalidad hospitalaria

		Mortalidad hospitalaria				Total	
		Exitus		Vivo			
		n	%	n	%	n	%
Categorización pronóstica	Escasa gravedad	5	25%	15	75%	20	100%
	No intensivable	23	43,4%	30	56,6%	53	100%
Total		28	38,4%	45	61,6%	73	100%

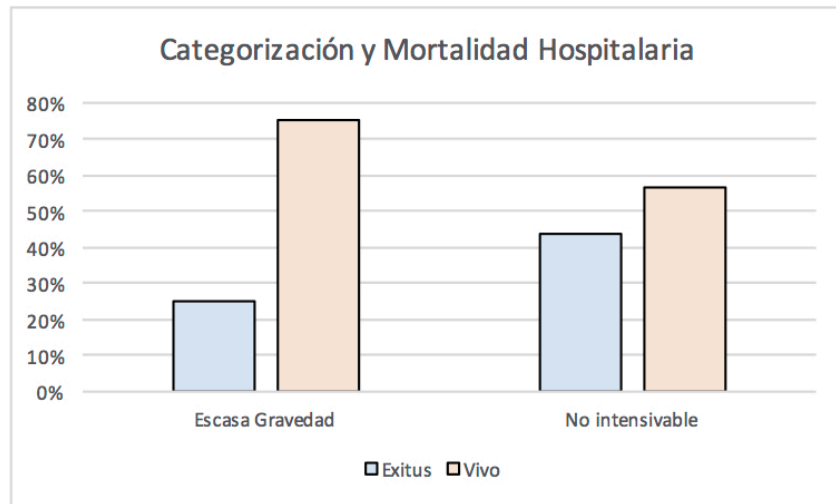


Figura 20: Relación categorización y mortalidad hospitalaria

5.2.5. Relación entre la categorización pronóstica y la mortalidad al año

Se realizó la prueba Chi-Cuadrado de Pearson y se obtuvo una significación mayor a 0,05 (p valor = 1,00), por lo que se asume que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ambas.

TABLA XVII: Relación categorización y mortalidad al año

		Mortalidad al año				Total	
		Exitus		Vivo			
		n	%	n	%	n	%
Categorización pronóstica	Escasa gravedad	3	20%	12	80%	15	100%
	No intensivable	6	20%	24	80%	30	100%
Total		9	20%	36	80%	45	100%

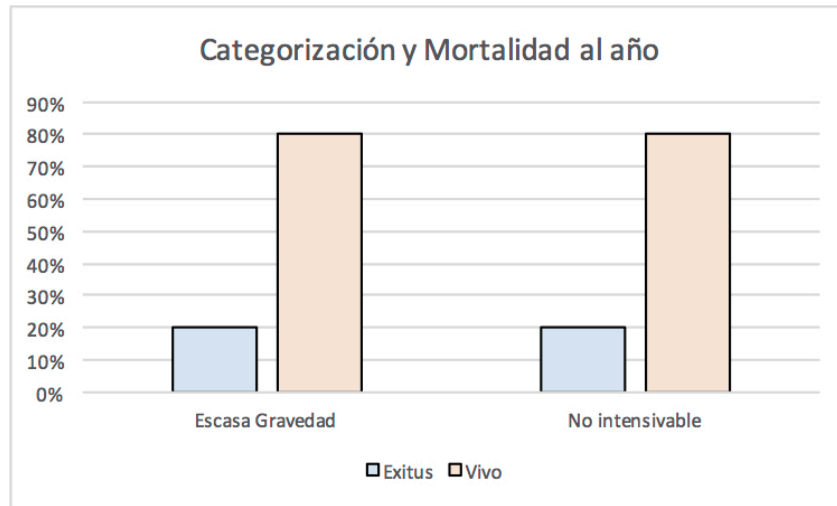


Figura 21: Categorización y Mortalidad al año

5.2.6. Relación entre el sexo de los pacientes y la mortalidad hospitalaria

Se realizó la prueba Chi-Cuadrado de Pearson y se obtuvo una significación mayor a 0,05 (p valor = 0,516), por lo que se asume que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ambas.

TABLA XVIII: Relación sexo y mortalidad hospitalaria

		Mortalidad Hospitalaria				Total	
		Exitus		Vivo			
		n	%	n	%	n	%
Sexo	Hombre	14	35%	26	65%	40	100%
	Mujer	14	42,4%	19	57,6%	33	100%
Total		28	38,4%	45	61,6%	73	100%

5.2.7. Relación entre la mortalidad hospitalaria y la edad de los pacientes

En la prueba de Levene de igualdad de varianzas se obtuvo una significación mayor a 0,05, por lo que se asume igualdad de las mismas. Se realizó el test de T de student para la igualdad de medias y se obtuvo una significación mayor a 0,05, por lo que se asume que no existe una relación estadísticamente significativa entre ambas.

TABLA XIX: Relación mortalidad hospitalaria y edad

	Mortalidad hospitalaria	N	Media	DE*	Media de EE*
Edad	<i>Exitus</i>	28	77,29	9,85	0,332
	Vivo	45	74,64	12,00	

*DE = Desviación Estándar

5.2.8. Relación entre el sexo de los pacientes y la mortalidad al año

Se realizó la prueba Chi-Cuadrado de Pearson y se obtuvo una significación mayor a 0,05 (p valor = 0,546), por lo que se asume que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ambas.

TABLA XX: Relación sexo y mortalidad al año

		Mortalidad al año				Total	
		Exitus		Vivo			
		n	%	n	%	n	%
Sexo	Hombre	6	23,1%	20	76,9%	26	100%
	Mujer	3	15,8%	16	84,2%	19	100%
Total		9	20%	36	80%	45	100%

5.2.9. Relación entre la mortalidad al año y la edad de los pacientes

En la prueba de Levene de igualdad de varianzas se obtuvo una significación mayor a 0,05, por lo que se asume igualdad de las mismas. Se realizó el test de T de student para la igualdad de medias y se obtuvo una significación mayor a 0,05, por lo que se asume que no existe una relación estadísticamente significativa entre ambas.

TABLA XXI: Relación mortalidad al año y edad

	Mortalidad al año	N	Media	DE*	P valor
Edad	<i>Exitus</i>	9	73,22	12,69	0,696
	Vivo	36	75,00	11,99	

*DE = Desviación Estándar

5.2.10. Análisis de supervivencia anual en función del sexo de los pacientes

Se realizó el test de Kaplan-Meier y Log Rank para el análisis de igualdad de distribuciones de supervivencia para la variable sexo, y se obtuvo una significación mayor de 0,05 (p valor = 0,609), por lo que no se encontró diferencias significativas entre los dos grupos.

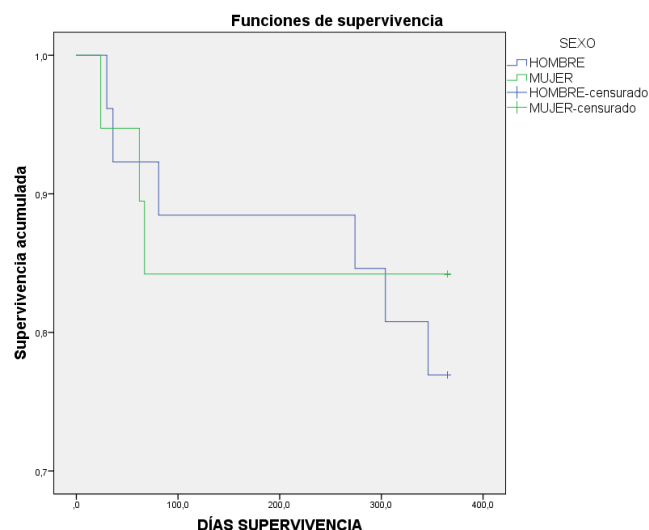


Figura 22: Supervivencia en función del sexo

5.2.11. Análisis de supervivencia anual en función de la categorización pronóstica

Se realizó el test de Kaplan-Meier y Log Rank para el análisis de igualdad de distribuciones de supervivencia para la variable categorización pronóstica, y se obtuvo una significación mayor de 0,05 (p valor = 0,930), por lo que no se encontró diferencias significativas entre los dos grupos.

De los pacientes que sobrevivieron al ingreso pero fallecieron antes del año, los categorizados como de “escasa gravedad” (3 pacientes), en la Figura 21 se observa que no superaron los 3 primeros meses. Por otro lado, los categorizados como “no intensivos” (6 pacientes), se observa un pico de mortalidad a los 3 meses y otro a partir de los 10 meses.

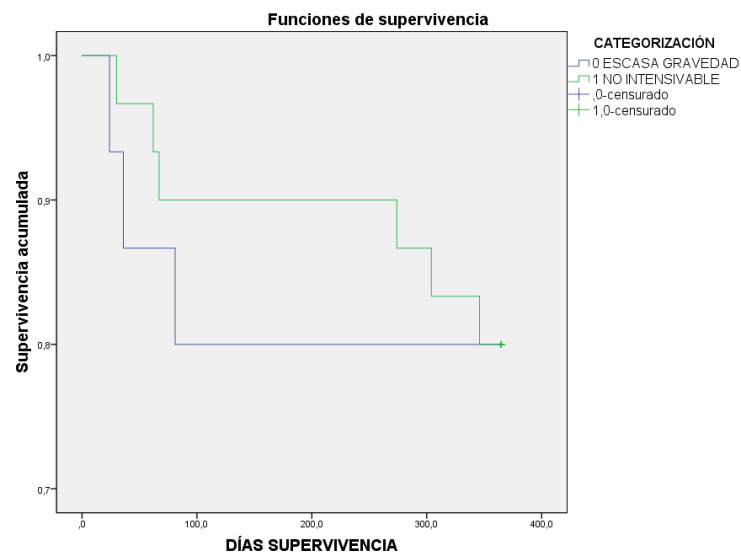


Figura 23: Supervivencia en función de la categorización pronóstica

5.2.12. Resumen

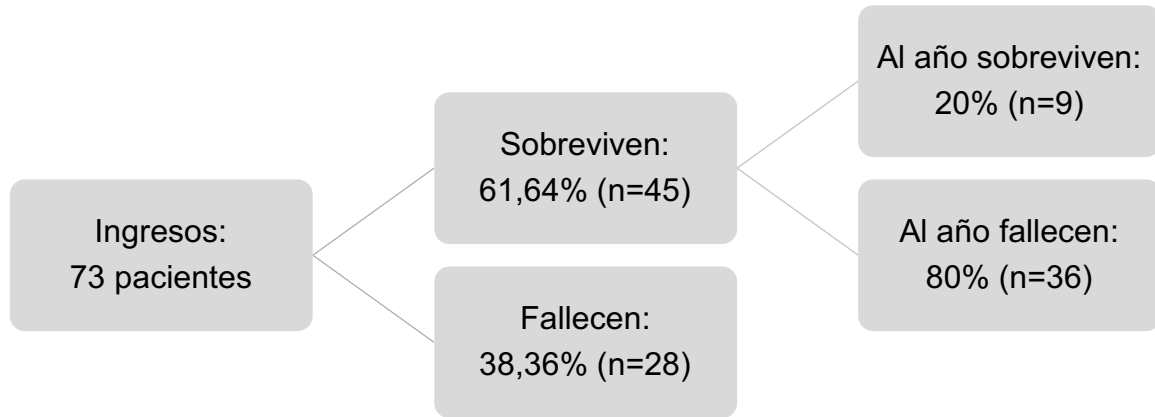


Figura 24: Esquema de la mortalidad del episodio

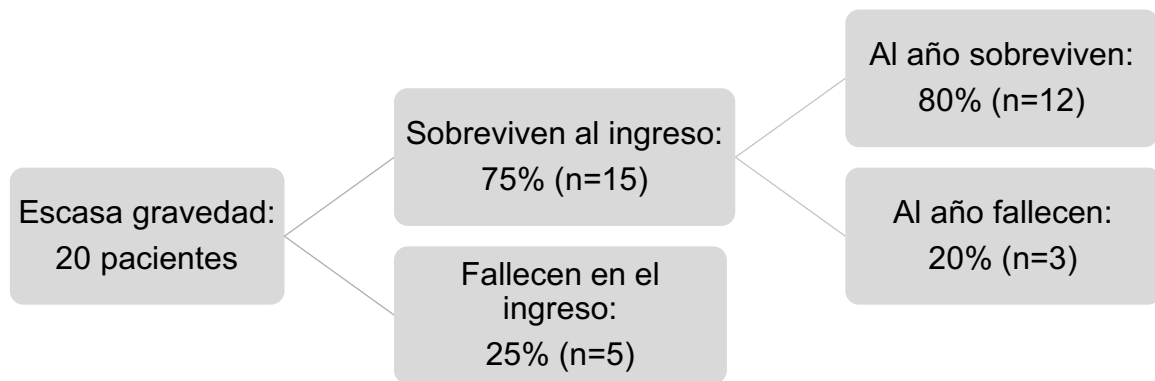


Figura 25: Esquema de la supervivencia de los pacientes de “escasa gravedad”

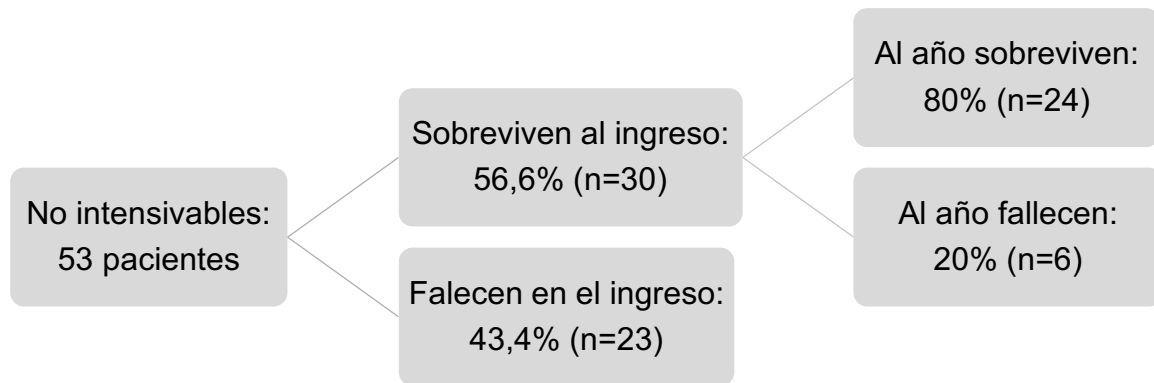


Figura 26: Esquema de la supervivencia de los pacientes “no intensivos”

6. Discusión

La ventilación no invasiva ha sufrido una gran evolución desde los primeros trabajos en unidades de cuidados intensivos en población muy seleccionada hasta la situación actual, con ampliación de indicaciones y lugares de aplicación, siendo en la actualidad una práctica habitual para el tratamiento del fracaso respiratorio. (27) El cambio del lugar de aplicación, con personal entrenado, supone un nivel de monitorización intermedio entre la hospitalización convencional y las UCIs, aporta mayor comodidad al paciente y reduce las complicaciones de las medidas invasivas. (28)

Centrándonos en nuestro estudio, fueron admitidos un total de 73 pacientes, con una ligera predominancia de hombres respecto de mujeres (54,8% y 45,2%, respectivamente). Un estudio realizado en el Cleveland Clinic Hospital (29) evaluó los resultados de la VMNI iniciada por IRA en la sala de hospitalización habitual, incluyendo un total de 73 pacientes, con una ligera predominancia de mujeres respecto de hombres (58,9% y 41,1%, respectivamente). Por otro lado, otro estudio de características similares (30), incluyó un total de 233 pacientes, con una notable predominancia de hombres respecto de mujeres (70% y 30%, respectivamente)

Estas diferencias encontradas entre los tres estudios podrían ser debidas a la influencia del tabaco y de enfermedades profesionales. Sería interesante la realización de un segundo estudio para analizar dicha asociación.

Siguiendo el orden anterior, respecto a la edad, la media de nuestro estudio se situó en 75,66 años, con una desviación estándar de 11,22. En comparación, los anteriores estudios (29, 30) situaron la media de las edades en 64 y 70,45 años, respectivamente.

En ambos, las diferencias entre las edades de los pacientes se podrían explicar por el mayor número de pacientes que no tenían una orden de no ser intubados, es decir, el equivalente en nuestro estudio a los categorizados como de “escasa gravedad”. Ellos supusieron un 84,93% del total en el primero y un 85,4% en el

segundo, frente al 27,4% que representaron en nuestro estudio. Esta relación de los categorizados como “no intensivables” con una edad superior, como mostró la tabla XIII, resultó estadísticamente significativa, al igual que en el estudio anterior (30), lo que apoya esta suposición.

Por otra parte, en lo que respecta a la categorización pronóstica, en nuestro estudio se halló que el 27,4% fueron de “escasa gravedad” y el 72,6%, no intensivables. En cambio, en un estudio similar (32), el 49% fueron no intubables y el 51%, sí intubables.

Dentro de ellos, encontramos en nuestros resultados un total de 23 (69,7%) mujeres que se categorizaron como “no intensivables”, y 10 (30,3%) mujeres como de “escasa gravedad”. Estos resultados concuerdan con el anterior estudio (30), que obtuvo un total de 8 (23%) mujeres que no presentaron una orden de no intensivar, y 52 (26%) mujeres que sí la presentaron. En ambos se observa una clara minoría con respecto a los hombres, pero no fue significativa la relación en ninguno de ellos. En contrapartida, otro estudio (29) presentó un total de 5 (45,5%) mujeres sin una orden de no intensivar, y 38 (61,3%) mujeres que sí la tuvieron, aunque tampoco fue estadísticamente significativa. Ello se podría explicar por el pequeño número de pacientes que incluyeron con una orden de no intensivar (n=11).

Otro estudio (31) analizó el resultado de la VMNI en la IRA, aplicada en pacientes con orden de no intubar, y obtuvo que la media de los días de aplicación de la VMNI fueron $3,4 \pm 4,6$ días en los pacientes que sobrevivieron al ingreso y $3,3 \pm 4,8$ días en los pacientes que fallecieron en el mismo. En nuestro estudio se obtuvo una media de $5,15 \pm 3,72$ días, sin embargo, no todos los pacientes tenían orden de no intubar; probablemente por esa razón se obtienen unos valores discretamente más elevados. Además, dicho estudio muestra que el número de días de aplicación de la VMNI no afecta de forma sustancial al resultado final.

Un estudio anteriormente mencionado (32) incluyó un total de 286 pacientes, cuya media de utilización de la VMNI fue de 20 horas (0,833 días). Los que presentaron

una orden de no intubar representaron el 49% del total, y la media de utilización de la VMNI fue de 44 horas (1,833 días). Por el contrario, los que eran candidatos a medidas invasivas resultaron el 51%, y la media de uso de la VMNI fue de 17,3 horas (0,72 días). Sin embargo, al igual que nuestro estudio, el tiempo de uso fue mayor en los pacientes no intubables, pero las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p = 0,26$).

En relación a la mortalidad hospitalaria, nuestro estudio obtuvo en términos generales un 38,4% de *exitus* y un 61,6% de supervivientes. Un estudio que analiza el resultado de los pacientes con una orden de no intensivar tratados con VMNI (33), incluyó 114 pacientes, de los cuales sobrevivió un 43% y falleció un 57%. Otro estudio de características similares (31) incluyó 131 pacientes, de los cuales sobrevivió un 35,1% y falleció un 64,9%. Un estudio alternativo que analizó la mortalidad hospitalaria y al año de pacientes categorizados como “no intensivables” (27) incluyó 102 pacientes, de los cuales sobrevivió al ingreso un 66,7% y falleció un 33,3%.

Este último estudio (27) presentó una menor mortalidad, posiblemente debido a que los pacientes eran más ancianos y presentaron patologías crónicas evolucionadas y reagudizadas. Sin embargo, la menor mortalidad de nuestro estudio probablemente se deba a que se incluyeron pacientes candidatos a medidas invasivas, no únicamente pacientes con órdenes de no intensivar.

Siguiendo con la mortalidad hospitalaria, y en el orden anterior, entre los fallecidos de nuestro estudio, el 50% fueron mujeres y entre los vivos, el 42,2%. En el segundo estudio (33) hubo un 76% de mujeres entre los supervivientes, y un 62% entre los fallecidos. En el tercero (31), se halló un 76,1% de mujeres entre los supervivientes, y un 58,8% entre los fallecidos. En el cuarto (27), entre los supervivientes hubo un 66% de mujeres y entre los fallecidos, un 33%.

En todos observamos un porcentaje menor de mujeres entre los fallecidos, probablemente por la influencia de factores como el tabaco o las enfermedades

profesionales. Sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas en ninguno de los casos. Por ello, sería relevante para la práctica clínica un nuevo estudio que analizara esta tendencia a una mayor supervivencia del sexo femenino.

Para finalizar con la mortalidad hospitalaria, en nuestro estudio registramos una media de edad de $77,29 \pm 9,85$ años entre los fallecidos y de $74,64 \pm 12$ años entre los supervivientes. En el segundo estudio ([33](#)), la mediana de edad de los fallecidos se situó en 78 años, y la de los supervivientes, en 77 años. En el tercero ([31](#)), los fallecidos presentaron una media de edad de $74,2 \pm 14,3$ años, y los supervivientes, de $78,4 \pm 12,4$ años. En el cuarto ([27](#)), los pacientes que fallecieron en el hospital tenían una media de $82,9 \pm 6$ años, y los que sobrevivieron, de $80,2 \pm 8$ años.

Como podemos observar, en el anterior estudio ([27](#)) los pacientes eran más ancianos, mientras que en el resto ([31](#), [33](#)) fueron similares. En nuestro estudio, la media de edad de los supervivientes también fue un poco inferior, probablemente porque los pacientes más jóvenes presentaron patología más leve y eran con más frecuencia candidatos a medidas invasivas.

Tras el seguimiento al año, en nuestro estudio se halló una mortalidad del 20%, siendo un 33% mujeres y con una media de edad de $73,22 \pm 12,69$ años. Por el contrario, sobrevivió el 80% de los pacientes, con una media de edad de $75 \pm 11,99$ años y un 44,4% de mujeres. En un estudio mencionado previamente ([27](#)), se halló una supervivencia de 47 pacientes (46,5%), con una media de edad de $79,6 \pm 8$ años y un 55% de mujeres. En cambio, falleció un total de 54 pacientes (53,5%), con una media de edad de $82,5 \pm 6$ años y un 44% de mujeres.

Esta diferencia de edad se podría explicar por la mayor edad de los pacientes, ya que en nuestro estudio, la categorización pronóstica no pareció influir en el resultado final. Sin embargo, las asociaciones tanto de la supervivencia hospitalaria como anual con la edad y el sexo no resultaron estadísticamente significativas, por lo que no se pueden extrapolar los resultados para la práctica clínica.

Volviendo a nuestro estudio, el 25% de los pacientes categorizados como de “escasa gravedad” y el 43,4% de los “no intensivables”, falleció en el ingreso. Posteriormente, al cabo de un año, sobrevivió el 80% de ambos grupos. Uno de los estudios mencionados anteriormente ([30](#)), obtuvo una mayor supervivencia en los 199 pacientes que no presentaron una orden de no intubar que en los 36 que sí la presentaron, tanto durante la hospitalización (74% y 26%, respectivamente) como tras 6 meses de seguimiento (64% y 15%, respectivamente). Además, otro de ellos ([32](#)) analizó la mortalidad hospitalaria y tras 30 días, 1 y 2 años de seguimiento. De esta manera, se obtuvo una mortalidad hospitalaria del 30,1%, representando el 58,9% de los no intensivables y el 2,1% de los intensivables ($p < 0,001$). A los 30 días fallecieron 25 pacientes, siendo el 20,7% de los no intensivables y el 9,2% de los intensivables ($p = 0,036$). Tras un año, fallecieron 67 pacientes, representando el 53,4% de los no intensivables y el 25,6% de los intensivables ($p = 0,002$). Finalmente, tras dos años de seguimiento, fallecieron 87 pacientes, siendo el 67,2% de los no intensivables y el 33,8% de los intensivables ($p = 0,001$).

Estos resultados significativos apoyarían nuestra hipótesis de trabajo, que consistía en que los pacientes intensivables, con insuficiencia respiratoria crónica reagudizada que son sometidos a medidas de soporte ventilatorio no invasivo en planta de hospitalización, presentan unas bajas tasas de mortalidad hospitalaria y al año, siendo éstas mayores en los pacientes no intensivables. Sin embargo, pese a haber encontrado diferencias en nuestra muestra, no fueron estadísticamente significativas. Por ello, sería interesante un segundo estudio en el que se ampliara el tamaño muestral y se analizara la influencia de otras variables, como por ejemplo el tipo de patología, las comorbilidades o el tiempo transcurrido hasta el ingreso en UCI.

Finalmente, estudios realizados en pacientes no intensivables ([31](#), [33](#)) mostraron que el diagnóstico primario, así como algunos criterios clínicos (por ejemplo, una PaCO_2 más alta, una tos fuerte y un mayor nivel de alerta), fue un determinante importante en la supervivencia hospitalaria. De este modo, los pacientes con EPOC

o insuficiencia cardíaca congestiva presentaron una mayor supervivencia que aquellos con neumonía, cáncer u otros diagnósticos.

Además, diversos trabajos ([30](#), [34](#)) señalan la diferencia entre países a la hora de decir que un paciente es o no intensivable, lo que puede condicionar diferencias importantes en la calidad de vida y expectativas de recuperación de dichos pacientes. También se debe tener en cuenta la diferencia en términos de supervivencia entre la aplicación de la VMNI con fines paliativos o potencialmente curativos de la reagudización de la enfermedad de base.

7. Conclusiones

Tras la realización del estudio, extraemos las siguientes conclusiones.

- En nuestra muestra, la mortalidad hospitalaria fue mayor en los pacientes categorizados como no intensivables (43,4%) frente a los categorizados como de escasa gravedad para ingreso en UCI (25,0%), sin alcanzar significación estadística. Sin embargo, la mortalidad al año del alta hospitalaria fue similar (20%) en ambos grupos.
- Los porcentajes de categorización entre pacientes no intensivables y de escasa gravedad fueron similares entre hombres y mujeres.
- Los pacientes categorizados como no intensivables presentaban una edad superior (77,3 años) frente a los categorizados como intensivables (71,3), con relevancia estadística.
- Los pacientes de sexo femenino presentaron una mortalidad menor tanto hospitalaria (35,0%) como anual (15,8%) que la de los varones (42,4% y 23,1%, respectivamente) aunque sin significación estadística.

8. Bibliografía

- 1) Arnedillo Muñoz A, García Polo C, López-Campos Bodineau JL. Insuficiencia respiratoria aguda. In: Ergon, editor. Manual de diagnóstico y terapéutica en neumología. Neumosur; 2005. p. 211–7.
- 2) Aguarón Pérez J, Pimentel Leal M, Quintano Jiménez JA. *Guía de Buena Práctica Clínica en Insuficiencia Respiratoria*.
- 3) Lewandowski K. Contributions to the epidemiology of acute respiratory failure. *Crit Care*. 2003;7(4):288-290. doi:10.1186/cc2352.
- 4) Lovesio C. Asistencia Respiratoria Mecánica. In: Ateneo E, editor. Medicina Intensiva. Buenos Aires; 2006. p. 311–48.
- 5) Márquez Pérez FL, García García MC, Gutiérrez Lara JA, Gómez Vizcaíno MT. Valoración de pacientes con necesidad de oxigenoterapia domiciliaria. In: Manual de diagnóstico y terapéutica en neumología 3ª Edición. Neumosur; 2016. p. 321–8.
- 6) Hardavella G, Karampinis I, Frille A, Sreter K, Rousalova I. Oxygen devices and delivery systems. *Breathe (Sheff)*. 2019;15(3):e108–16.
- 7) William Checkley. Management of Critically Ill Patients [Internet]. Johns Hopkins; 2020. Available from: https://hopkinsglobalhealth.org/assets/documents/CGH_COVID-19_presentation_4-24-20.pdf
- 8) Stich JC, Cassella DM. Dispositivos para la administración de oxígeno. *Nursing*. 2010;28(3):39–42.
- 9) Urden LD, Stacy KM, Lough ME. Thelan's critical care nursing: Diagnosis and management. 5th ed. St. Louis, MO: Mosby; 2005.
- 10) Eco con MultiOx [Internet]. Berkshire, UK: Intersurgical. Available from: <http://www.hospitecnica.com.mx/oxigeno-aerosol/mascarilla-eco/eco-con-multiox/>
- 11) del Castillo Otero D, Cabrera Galán C, Arenas Gordillo M, Valenzuela Mateos F. Ventilación mecánica no invasiva. In Manual de diagnóstico y terapéutica en neumología 2ª Edición. Neumosur; 2010. p. 167–185.

- 12) Raffaele Nigro. Webinar CPAP di BOUSSIGNAC [Internet]. Basilicata: Dipartimento Emergenza Urgenza. Available from: <http://www.118basilicata.it/www/2020/12/14/webinar-cpap-di-boussignac/>
- 13) Arellanos D. Guía recomendaciones uso cánula nasal de alto flujo (CNAF) en pacientes COVID-19. 2020.
- 14) Velasco Sanz TR, Sánchez de la Ventana AB. La oxigenoterapia de alto flujo con cánula nasal en pacientes críticos. Estudio prospectivo. Enfermería Intensiva. 2014;25(4):131–136.
- 15) Bernales A. Modalidades ventilatorias espontáneas en ventilación mecánica y sus beneficios en UCI. Medwave [Internet]. 2011; Available from: <http://dx.doi.org/10.5867/medwave.2011.04.5010>.
- 16) Plant PK, Owen JL, Elliott MW. Early use of non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease on general respiratory wards: a multicentre randomised controlled trial. Lancet. 2000;355(9219):1931–5.
- 17) Entubación y ventilación mecánica [Internet]. Western New York: Urology Associates. Available from: <https://www.wnyurology.com/content.aspx?chunkid=629447>
- 18) Hess DR. The evidence for noninvasive positive-pressure ventilation in the care of patients in acute respiratory failure: a systematic review of the literature. Respir Care. 2004;49(7):810–829.
- 19) Villalba D. 21º Congreso de terapia intensiva: Interfaces en VNI [Internet]. Argentina. Available from: https://www.sati.org.ar/files/Curso%20Intra%20congreso%20Kiensio%202011/Interfaces_VNI_Curso_OPG_2011.pdf
- 20) Ram FSF, Wellington S, Rowe B, Wedzicha JA. Non-invasive positive pressure ventilation for treatment of respiratory failure due to severe acute exacerbations of asthma. Cochrane Database Syst Rev. 2005;(3):CD004360.
- 21) López-Herce J, Carrillo Á. Ventilación mecánica: indicaciones, modalidades y programación y controles. Anales de Pediatría Continuada. 2008;6(6):321–329.

- 22) Torres A, Ferrer M, Blanquer JB, Calle M, Casolívé V, Echave JM, et al. Unidades de cuidados respiratorios intermedios. Definición y características. Archivos de Bronconeumología. 2005;41(9):505–512.
- 23) Corrado A, Roussos C, Ambrosino N, Confalonieri M, Cuvelier A, Elliott M, et al. Respiratory intermediate care units: a European survey: European Respiratory Society Task Force on epidemiology of respiratory intermediate care in Europe. Eur Respir J. 2002;20(5):1343–50.
- 24) Prado F, Godoy MA, Godoy M, Boza ML. Pediatric non-invasive ventilation for acute respiratory failure in an Intermediate Care Unit. Revista Médica de Chile. 2005;133(5):525–533.
- 25) Heili-Frades S, Carballosa de Miguel MDP, Naya Prieto A, Galdeano Lozano M, Mate García X, Mahillo Fernández I, et al. Análisis de costes y mortalidad de una unidad de cuidados intermedios respiratorios. ¿Es realmente eficiente y segura? Archivos de Bronconeumología. 2019;55(12):634–641.
- 26) Confalonieri M, Trevisan R, Demsar M, Lattuada L, Longo C, Cifaldi R, et al. Opening of a respiratory intermediate care unit in a general hospital: impact on mortality and other outcomes. Respiration. 2015;90(3):235–42.
- 27) Tabernero Huguet E, Gil Alaña P, Arana-Arri E, Citores Martín L, Alkiza Basañez R, Hernandez Gil A, et al. Resultados de la ventilación mecánica no invasiva en pacientes no candidatos a intubación en un hospital de subagudos. Estudio de seguimiento a un año. Revista Española de Geriatria y Gerontología. 2016;51(4):221–4.
- 28) Cabrini L, Antonelli M, Savoia G, Landriscina M. Non-invasive ventilation outside of the Intensive Care Unit: an Italian survey. Minerva Anesthesiol. 2011;77(3):313–322.
- 29) Farha S, Ghamra ZW, Hoisington ER, Butler RS, Stoller JK. Use of noninvasive positive-pressure ventilation on the regular hospital ward: experience and correlates of success. Respir Care. 2006;51(11):1237–1243.
- 30) Fernandez R, Baigorri F, Artigas A. Noninvasive ventilation in patients with “do-not-intubate” orders: medium-term efficacy depends critically on patient selection. Intensive Care Med. 2007;33(2):350–354.

- 31) Schettino G, Altobelli N, Kacmarek RM. Noninvasive positive pressure ventilation reverses acute respiratory failure in select “do-not-intubate” patients. *Crit Care Med*. 2005;33(9):1976–1982.
- 32) Hedsund C, Ankjærgaard KL, Rasmussen DB, Schwaner SH, Andreassen HF, Hansen EF, et al. NIV for acute respiratory failure in COPD: high in-hospital mortality is determined by patient selection. *Eur Clin Respir J*. 2019;6(1):1571332.
- 33) Levy M, Tanios MA, Nelson D, Short K, Senechia A, Vespia J, et al. Outcomes of patients with do-not-intubate orders treated with noninvasive ventilation. *Crit Care Med*. 2004;32(10):2002–7.
- 34) Vilaça M, Aragão I, Cardoso T, Dias C, Cabral-Campello G. The role of noninvasive ventilation in patients with “do not intubate” order in the emergency setting. *PLoS One*. 2016;11(2):e0149649.

9. Listado de tablas

Tabla I: Clasificación etiopatogénica de la IRA parcial o tipo I.....	6
Tabla II: Clasificación etiopatogénica de la IRA global o tipo II.....	7
Tabla III: Ventajas e inconvenientes de los distintos tipos de interfaces	16
Tabla IV: Parámetros de empleo de la BiPAP	20
Tabla V: Indicaciones de asistencia ventilatoria no invasiva en IRA.....	22
Tabla VI: Indicaciones, nivel de evidencia y lugar idóneo de aplicación en IRA... ..	22
Tabla VII: Descripción de la variable sexo	32
Tabla VIII: Descripción de la variable edad.....	33
Tabla IX: Descripción de la variable categorización pronóstica	34
Tabla X: Descripción de la variable días de aplicación de VMNI	35
Tabla XI: Descripción de la variable mortalidad hospitalaria.....	36
Tabla XII: Descripción de la variable mortalidad al año	37
Tabla XIII: Relación categorización y edad	39
Tabla XIV: Relación categorización y sexo	40
Tabla XV: Relación categorización y días de VMNI.....	41
Tabla XVI: Relación categorización y mortalidad hospitalaria	41
Tabla XVII: Relación categorización y mortalidad al año	42
Tabla XVIII: Relación sexo y mortalidad hospitalaria	43
Tabla XIX: Relación mortalidad hospitalaria y edad.....	44
Tabla XX: Relación sexo y mortalidad al año.....	44
Tabla XXI: Relación mortalidad al año y edad	45

10. Listado de figuras

Figura 1: Cánula nasal	8
Figura 2: Mascarilla facial simple	8
Figura 3: Mascarilla simple con bolsa reservorio	9
Figura 4: Mascarilla Venturi.....	9
Figura 5: Aplicación de la CPAP mediante mascarilla	10
Figura 6: Oxigenoterapia de Alto Flujo.....	11
Figura 7: Ventilación mecánica invasiva	13
Figura 8: Mascarilla nasal	15
Figura 9: Mascarilla oronasal	16
Figura 10: Mascarilla facial total.....	16
Figura 11: Tipo Helmet.....	16
Figura 12: Respirador Vivo 65.....	28
Figura 13: Diagrama de sectores de la variable sexo	33
Figura 14: Histograma de edad en años	34
Figura 15: Diagrama de sectores de la variable categorización pronóstica	35
Figura 16: Histograma de días de aplicación de VMNI	36
Figura 17: Diagrama de sectores de la variable mortalidad hospitalaria	37
Figura 18: Diagrama de sectores de la variable mortalidad al año	38
Figura 19: Curva de supervivencia de los pacientes que sobrevivieron tras la aplicación de la VMNI	38
Figura 20: Relación categorización y mortalidad hospitalaria	42
Figura 21: Categorización y Mortalidad al año	43
Figura 22: Supervivencia en función del sexo.....	45
Figura 23: Supervivencia en función de la categorización pronóstica	46
Figura 24: Esquema de la mortalidad del episodio	47
Figura 25: Esquema de la supervivencia de los pacientes de “escasa gravedad”	47
Figura 26: Esquema de la supervivencia de los pacientes “no intensivables”	48

11. Listado de siglas

ACVA: Accidente cerebrovascular agudo

BiPAP: *Bilevel Positive Airway Pressure* (Presión positiva en la vía aérea de doble nivel)

CO₂: Anhídrido carbónico

CPAP: *Continous Positive Airway Pressure* (Presión positiva continua en la vía aérea)

DT: Desviación típica

EAP: Edema agudo de pulmón

EPAP: Presión positiva espiratoria en la vía aérea

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

FiO₂: Fracción inspirada de oxígeno

FR: Frecuencia respiratoria

I/E: Relación inspiración / espiración

IOT: Intubación oro traqueal

IPAP: Presión positiva inspiratoria en la vía aérea

IR: Insuficiencia respiratoria

IRA: Insuficiencia respiratoria aguda

MmHg: Milímetros de mercurio

O₂: Oxígeno

OAF: Oxigenoterapia de alto flujo

OMS: Organización Mundial de la salud

PaCO₂: Presión parcial de anhídrido carbónico arterial

Pa/Fi O₂: Relación presión arterial / fracción inspirada de oxígeno

PaO₂: Presión parcial de oxígeno arterial

PE: Presión espiratoria

PEEP: *Positive End-Expiratory Pressure* (presión positiva al final de la espiración)

PI: Presión inspiratoria

PiO₂: Presión inspiratoria de oxígeno

Rpm: respiraciones por minuto

SaO₂: Saturación arterial de oxígeno

SDRA: Síndrome de distress respiratorio del adulto

Seg: Segundos

SNc: Sistema nervioso central

TI: Tiempo inspiratorio

UCI: Unidad de cuidados intensivos

UCRI: Unidad de cuidados respiratorios intermedios

VILI: Lesión pulmonar inducida por el ventilador

Vm: Valor mínimo

VM: Valor máximo

VMI: Ventilación mecánica invasiva

VMNI: Ventilación mecánica no invasiva

V/Q: Relación ventilación / perfusión

12. Anexos

ANEXO I: Dictamen del comité de ética de la investigación con alimentos



FPNT-CEIB-07 (A)

DICTAMEN DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN CON MEDICAMENTOS

Dña. María Tordera Baviera, titular de la Secretaría Técnica del Comité de Ética de la Investigación con medicamentos del Hospital Universitario y Politécnico La Fe,

CERTIFICA

Que este Comité ha evaluado en su sesión de fecha **27 de enero de 2021**, el Trabajo Fin de Grado:

Título: **“EVOLUCIÓN A LARGO PLAZO DE LOS PACIENTES SOMETIDOS A VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA EN UNA SALA DE HOSPITALIZACIÓN.”**

Nº de registro: **2021-009-1**

Versión/fecha de la memoria del proyecto: **TFG**

Versión/fecha de la Hoja de Información al Paciente y Consentimiento Informado: **1/ 10 de diciembre de 2020**

Que dicho proyecto se ajusta a las normativas éticas sobre investigación biomédica con sujetos humanos y es viable en cuanto al planteamiento científico, objetivos, material y métodos, etc, descritos en la solicitud, así como la Hoja de Información al Paciente y el Consentimiento Informado.

En consecuencia, este Comité acuerda emitir **INFORME FAVORABLE** de dicho Trabajo Fin de Grado que será realizado en el Hospital de Manises, siendo el director y tutor del Hospital el **Dr. Manuel Tejeda Adell** del servicio de **MEDICINA INTENSIVA**, y el INVESTIGADOR D./ Dña. **INÉS DOMINGO BARRERA**.

Que el CEIm del Hospital Universitario y Politécnico La Fe, tanto en su composición como en sus procedimientos, cumple con las normas de BPC (CPMP/ICH/135/95) y con la legislación vigente que regula su funcionamiento, y que la composición del CEIm del Hospital Universitario y Politécnico La Fe es la indicada en el anexo I, teniendo en cuenta que, en el caso de que algún miembro participe en el estudio o declare algún conflicto de interés, no habrá participado en la evaluación ni en el dictamen de la solicitud de autorización del estudio clínico.

Lo que firmo en Valencia, a 27 de enero de 2021

Fdo.: Dra. María Tordera Baviera
Secretaría Técnica del Comité de Ética de la Investigación con medicamentos



FPNT-CEIB-07 (A)

ANEXO I COMPOSICIÓN CEIm

Presidente:

Dra. Adela Cañete Nieto (Oncología Pediátrica)

Vicepresidente:

Dr. Salvador Aliño Pellicer (Catedrático Farmacólogo Clínico)

Secretaría Técnica:

Dra. María Tordera Baviera (Farmacéutica del Hospital)

Miembros:

Dr. Bonaventura Casanova Estruch (Neurología)
Dra. M^a Isabel Izquierdo Macián (Neonatología)
Dr. Luis Vicente Martínez Dolz (Cardiología)
Dra. Paula Ramírez Gallego (Medicina Intensiva - Miembro de la Comisión de Investigación)
Dra. Sara Brugger Frigols (Radiodiagnóstico)
D. Serafín Rodríguez Capellán (Licenciado en derecho - Ajeno a las profesiones sanitarias)
Dña. María Victoria Paricio Gómez (Enfermería)
Dr. José María Canelles Gamir (Farmacéutico de Atención Primaria)
Dr. Matteo Frasson (Cirugía General y Aparato Digestivo)
Dr. José Vicente Solanas Prats (Atención Primaria)
Dr. Óscar Díaz Cambrón (Anestesiología y Reanimación)
Dr. Javier Lluna González (Cirugía Pediátrica - Miembro del Comité de Ética Asistencial - Formación acreditada en Bioética)
D. Miguel Ángel Cano Torres (Secretario de ASLEUVAL - Miembro Lego - Ajeno a las profesiones sanitarias)
D. Vicente Inglada Alcaide (Secretario Unión de Consumidores de Valencia - Miembro ajeno a las profesiones sanitarias)
D. Antonio Juan Orduña Galán (Experto en Protección de Datos)

EVOLUCIÓN A CORTO Y MEDIO PLAZO DE LOS PACIENTES TRATADOS MEDIANTE VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA EN SALA DE HOSPITALIZACIÓN

Inés Domingo Barrera¹, Dr Manuel Tejeda Adell²

Facultad de Medicina. Universidad Católica de Valencia “San Vicente Mártir”¹

Servicio de Medicina Intensiva en el Hospital de Manises²

Introducción

La patología respiratoria crónica, especialmente la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), es una patología muy prevalente, y su frecuentación en los sistemas de salud, incluidos los centros hospitalarios, es muy elevada.

Las descompensaciones agudas de los pacientes respiratorios crónicos suponen un reto asistencial desde diversos puntos de vista. Uno de ellos, sin duda, se refiere a la conveniencia o no de aplicación de medidas de soporte respiratorio invasivo, decisión en la que entran en colisión más de un principio deontológico.

El soporte ventilatorio no invasivo ha permitido dar una opción de mejora a dichos pacientes, tanto los que no son candidatos a medidas de soporte invasivo como a los que sí lo son. Además, podría reducir la necesidad de ingreso en las Unidades de Cuidados Intensivos, lo que implica importantes ventajas para los pacientes.

Objetivos

Principal:

- Analizar la **mortalidad hospitalaria y al año** de los pacientes que reciben ventilación mecánica no invasiva en planta de hospitalización, comparando las mismas entre los pacientes **intensivables** y los **no intensivables**.

Secundarios:

- Comparar la categorización pronóstica (intensivables / no intensivables) dependiendo del sexo de los pacientes.
- Comparar la categorización pronóstica (intensivables / no intensivables) dependiendo de la edad de los pacientes.
- Comparar la mortalidad hospitalaria y al año entre sexos.

Hipótesis

Los pacientes **intensivables**, con insuficiencia respiratoria crónica reagudizada que son sometidos a medidas de soporte ventilatorio no invasivo en planta de hospitalización presentarán unas **bajas tasas de mortalidad** hospitalaria y al año, siendo éstas **mayores en los pacientes no intensivables**.

Material y Métodos

Se realizó un estudio observacional, de corte longitudinal y analítico, sobre los pacientes que recibieron VMNI en sala del Hospital de Manises en 2019. Se categorizó a los pacientes según si fueron o no candidatos a VMI, siendo de “escasa gravedad” y “no intensivables”, respectivamente; y se estudió su relación con la mortalidad hospitalaria y tras un año de seguimiento.

La investigación se llevó a cabo de acuerdo a la declaración de Helsinki y de la investigación biomédica, y contando con la aprobación del Comité de Ética de la Investigación con Medicamentos del Hospital la Fe.

Conclusiones

Los pacientes categorizados como no intensivables presentaron una mayor mortalidad hospitalaria, sin significación estadística y una mortalidad al año de seguimiento similar a la del grupo de pacientes intensivables.

- Los porcentajes de categorización entre pacientes no intensivables y de escasa gravedad fueron similares entre hombres y mujeres.
- Los pacientes categorizados como no intensivables presentaban una edad superior frente a los categorizados como intensivables ($p < 0,05$).
- Los pacientes de sexo femenino presentaron una mortalidad menor tanto hospitalaria como anual que la de los varones, aunque sin significación estadística.

Resultados y Discusión

Del total de 73 pacientes, el 45,2% fueron mujeres, el 72,6% se categorizaron como “no intensivables” y la edad media fue de $75,66 \pm 11,22$ años. El 38,4% de los pacientes fallecieron en el hospital, siendo el 43,4% de los “no intensivables” y el 25% de los de “escasa gravedad”, sin que esta diferencia fuera estadísticamente significativa ($p = 0,149$). La mortalidad al año del alta hospitalaria fue igual (20%) en ambos grupos.

Los pacientes categorizados como intensivables presentaron una edad mayor (77,3 años frente a 71,3 años), y no hallamos diferencias estadísticamente significativas entre el sexo con la mortalidad, aunque sí se observó una tendencia a una mayor supervivencia del sexo femenino.

